FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1947 THESE N° 672

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

Yvonne DELPLACE

Née le 22 Mars 1916, à Brest (Finistère).

HYGIENE PROFESSIONNELLE DES HUILES D'ANTHRACENE

Président : M. DUVOIR, Professeur.

PARIS

IMPRIMERIE R. FOULON

29, RUE DEPARCIEUX, 29

1947

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1947 **THESE** N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

Yvonne DELPLACE

Née le 22 Mars 1916, à Brest (Finistère).

HYGIENE PROFESSIONNELLE DES HUILES D'ANTHRACENE

Président : M. DUVOIR, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1947

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

DOYENS HONORAIRES :

MM. Balthazard, Baudouin, Roussy

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Aubertin, Balthazard, Basset, Baudouin, Bezançon, Brindeau, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, A. Couvelaire, Delbet, Hartmann, Heitz-Boyer, Jeannin, Laignel-Lavastine, Laubry, Lemierre, Lenormant, Marion, Mulon, Ombrédanne, Roussy, Rouvière, Sannié, Sébileau, Sézary, Tanon.

DOYEN ..... LÉON BINET.
Membre de l'Institut

ASSESSEUR. ..... JEAN VERNE.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ff OLIVIER.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Assistance Médico-sociale	N...
Bactériologie	GASTINEL.
Biologie médicale	VERNE.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Clinique de cardiologie	DONZELOT.
Cliniques chirurgicales	BROCQ. CADENAT. MONDOR. QUENU.
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LEVEUF.
Clinique chirurgicale orthopédique	MATHIEU.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies des enfants	DEBRE (R.).
Clinique des maladies infectieuses	ff MOLLARET.
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Cliniques médicales	BENARD (H.). CHABROL. HARVIER. LIAN.
Clinique médicale propédeutique	P. VALLERY-RADOT.
Clinique de Neuro-chirurgie	VINCENT (Cl.).
Cliniques obstétricales	LANTUEJOUL. LEVY-SOLAL. PORTES.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SENEQUE.
Clinique thérapeutique médicale	LOEPER.
Clinique de la Tuberculose	BERNARD (Et.).
Clinique urologique	FEY.
Embryologie	GIROUD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	ALAJOUANINE.
Histologie	CHAMPY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	BESANÇON (JUSTIN)
Hygiène et clinique de la première enfance	CATHALA.
Hygiène et médecine préventive	JOANNON.
Médecine du Travail	DUVOIR.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT (E.).
Pathologie chirurgicale	PETIT-DUTAILLIS.

	MM.
Pathologie exotique	LAVIER.
Pathologie expérimentale et comparée	LEMAIRE.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie et thérapeutique générales	ff DE GENES.
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD.
Physiologie	BINET (Léon).
Problèmes alimentaires (*chaire à titre personnel*)	RICHET (Charles).
Puériculture	LELONG.
Radiologie médicale	DESGREZ (H.).
Stomatologie	DECHAUME.
Physique médicale	STROHL.
Technique chirurgicale	MOULONGUET.
Thérapeutique	LAROCHE (G.).

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. DOGNON (*Physique médicale*), GAILLARD (*Parasitologie*), HALPHEN (*O. R. L.*), JAYLE M. (*Chimie médicale*), Mlle J. LEVY (*Pharmacologie*), OLIVIER (*Anatomie*).

II. — AGREGES EN EXERCICE

	MM.
Anatomie	CORDIER. DELMAS. N.. ff DEBEYRE.
Anatomie pathologique	DELARUE. Mlle GAUTHIER-VILLARS.
Bactériologie	BONNET. FASQUELLE.
Biochimie médicale	ETTORI. SCHAPIRA.
Dermato syphiligraphie	DEGOS.
Histologie	COUJARD. DESCLAUX.
Hydrologie	DEBRAY.
Hygiène	BOYER. DEPARIS.
Médecine légale.	DESOILLE.
Neurologie	DE SEZE.
Obstétrique	DIGONNET. MAYER. SUREAU. VARANGOT.
Ophtalmologie	OFFRET.
Oto-rhino-laryngologie	AUBIN.
Parasitologie.	BRUMPT, L. C.
Pathologie chirurgicale	FEVRE. HUGIER. LEGER. MERLE d'AUBIGNÉ PADOVANI. PATEL. ROUX. RUDLER. SICARD.
Pathologie expérimentale	MERKLEN.
Pathologie médicale	BROUET. CACHERA. DECOURT. DREYFUS (G.). FAUVERT. GARCIN. HAMBURGER. KOURILSKY. LAMY. LENEGRE. MARCHAL. MAURIC. SOULIE.
Pédiatrie	LAPLANE. MARIE (J.).
Pharmacologie.	CHEYMOL.
Physiologie	BARGETON. PARROT.
Physique médicale	DJOURNO.
Psychiâtrie	BARUK.
Thérapeutique	
Agr. ch. d'ens.	BROUET.
Urologie	COUVELAIRE, R.

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM. BASSET (*Pathologie chirurgicale*), BRINDEAU (*Obstétrique*), HUGUENIN (*Anatomie pathologique*), LE LORIER (*Obstétrique*), VAUDESCAL (*Obstétrique*).

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

	MM.
Clinique chirurgicale ...	AMELINE.
	BASSET.
	DE GAUDART D'ALLAINES.
	FUNCK-BRENTANO.
	GATELLIER.
	MENEGAUX.
Clinique médicale	BARIETY.
	BOULIN.
	CHEVALLIER.
	COSTE.

	M.
Clinique médicale	DE GENNES.
	HAGUENAU.
	MOLLARET.
	MOUQUIN.
	TURPIN.
Clinique obstétricale ...	ECALLE.
	LACOMME.
Clinique ophtalmologique	RENARD.
Clin. otho-rhino-laryngologique	HALPHEN.

V. — CHARGES DE COURS

	M.
Radiologie	LEDOUX-LEBARD.

	MM.
Secrétaire de la Faculté	J. MOREL.
Secrétaire-adjoint	M. BRISSIAUD.

Bibliothécaire en Chef ..	Dr A. HAHN.
Bibliothécaires	Mlles DUMAITRE, GOICHON, LAURENT.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinons émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DUVOIR

Professeur de Médecine du Travail
Médecin Honoraire de l'Hôpital Saint-Louis
Officier de la Légion d'Honneur

Nous le remercions de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider notre jury de thèse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR RENÉ BARTHE

Professeur de Médecine du Travail
Médecin-Chef aux Usines du Gaz de France
(Ex-Société d'Eclairage Chauffage et Force Motrice)
Officier de la Légion d'Honneur

Nous devons à ses conseils bienveillants lors de notre stage à Gennevilliers notre formation en Médecine du Travail.

Il nous a inspiré le sujet de notre thèse, largement fait bénéficier du fruit de ses recherches et de sa vaste expérience en Hygiène Industrielle.

Qu'il veuille bien nous permettre de lui dédier cet exposé, en reconnaissance de toute l'aide qu'il nous a apportée, en témoignage de notre admiration et de notre respectueux attachement.

A Monsieur le Professeur René FABRE

Doyen de la Faculté de Pharmacie
Professeur de Toxicologie à la Faculté de Pharmacie de Paris
Professeur à l'Institut d'Hygiène Industrielle et de Médecine du Travail
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

Ses publications et son enseignement nous ont beaucoup facilité la mise au point de notre travail.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de toute notre gratitude et de notre déférence.

A MON MAITRE
Monsieur le Docteur Jean CHARRIER

Chirurgien de l'Hôpital Bichat
Chevalier de la Légion d'Honneur

Il fut le premier à nous initier à la Clinique, pendant notre séjour dans son Service; nous en avons gardé le plus profond souvenir.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse et reconnaissante affection.

A MON MAITRE
Monsieur le Professeur FUNCK-BRENTANO

Professeur Agrégé à la Faculté
Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière
Officier de la Légion d'Honneur

Avec le souvenir de ses leçons, nous gardons celui de la bienveillance qu'il nous a témoignée lorsque nous faisions fonction d'interne à la Salpêtrière, pendant l'Occupation, et en particulier lors de la dure veillée le soir de la prise de Paris.

Qu'il trouve ici l'assurance de ma gratitude et de mon attachement.

A Monsieur le Médecin-Général E. THEOBALT

Médecin des Hôpitaux Militaires
Officier de la Légion d'Honneur

En souvenir de l'intérêt amical avec lequel il a suivi la réalisation de ce travail.

A Monsieur le Docteur Jacques HEPP

Chirurgien des Hôpitaux

ET

A Monsieur le Docteur Jean GOSSET

Chirurgien des Hôpitaux

Dont l'amitié nous a permis de profiter du meilleur des enseignements.

A NOS CONFERENCIERS D'EXTERNAT

MONSIEUR LE PROFESSEUR GEORGES BROUET
Médecin des Hôpitaux

ET

MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN BENASSY
Ex-Chef de Clinique à la Faculté
Chirurgien-Assistant des Hôpitaux

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

STAGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR CLERC.
MONSIEUR LE PROFESSEUR N. FIESSINGER (*in memoriam*).

EXTERNAT :

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GOSSET (*in memoriam*).
MONSIEUR LE PROFESSEUR FUNCK-BRENTANO.
MONSIEUR LE PROFESSEUR PETIT-DUTAILLIS.
MONSIEUR LE DOCTEUR DESPLAS.
MONSIEUR LE PROFESSEUR BINET.
MONSIEUR LE DOCTEUR MAY.
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE.
MONSIEUR LE DOCTEUR DESNOYERS.
MONSIEUR LE PROFESSEUR TOURAINE.
MONSIEUR LE PROFESSEUR BALDENWECK.
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMAITRE.

A MONSIEUR DELSOL

Ingénieur Principal
Chef du Laboratoire de Recherches Chimiques
aux Usines de Gennevilliers, Gaz de France (Ex. E. C. F. M.)

En témoignage de profonde reconnaissance.

A TOUS MES CAMARADES D'ETUDES

MEIS ET AMICIS

INTRODUCTION

Les huiles d'anthracène proviennent de la distillation du goudron de houille. Leurs usages industriels sont multiples. Elles ont, en outre, trouvé des emplois nouveaux au cours des guerres de 1914-1918 et de 1939-1945. Elles ont alors été utilisées comme huiles de remplacement au moment où la pénurie d'huiles minérales, et particulièrement d'huiles de pétroles, risquait de paralyser notre Industrie.

Provenant de notre sous-sol, elles appartiennent à notre richesse nationale. Notre pays en fournit d'assez grosses quantités obtenues lors de la carbonisation des charbons pyrogénables : cokeries, et industrie du gaz.

Les huiles d'anthracène sont normalement employées au dénaphtalénage, et au débenzolage du gaz de ville. Elles servent d'huiles de chauffage pour les fours, et d'huiles de démoulage.

En temps de guerre, elles ont ouvert un chapitre nouveau dans leurs usages industriels comme lubrifiants de remplacement dans les textiles, dans la métallurgie, ainsi que pour le graissage des machines (mouvements de locomotives, boites d'essieux de chemins de fer, gros mécanismes et engrenages, paliers de moteurs, et transmissions).

Elles ont trouvé enfin des débouchés dans la fabrication des cuirs artificiels, du caoutchouc synthétique, et dans l'ensimage du jute.

En 1942, la France consommait annuellement 20.000 tonnes de dérivés anthracéniques, sur les 86.000 tonnes qui lui auraient été nécessaires.

Cependant, malgré leurs qualités techniques, les industriels n'aimaient pas les employer, en raison de leur aspect, de leur odeur, et de leur couleur inhabituels. De plus, elles nécessitent parfois de légères modifications de l'outillage.

Mais, surtout, les huiles d'anthracène ont la réputation de provoquer chez les ouvriers qui les manipulent des lésions plus ou moins graves telles que : boutons d'huile déjà décrit avec les huiles de pétrole, dermites avec photosensibilisation d'origine plus spécifiquement anthracénique, conjonctivites, et même, a-t-on avancé, cancer provoqué par les impuretés.

Leur répartition vient d'être suspendue par la Direction des Carburants (novembre 1946) pour tous les usages industriels auxquels leur emploi avait été étendu ces dernières années.

Cependant, les huiles d'anthracène pourraient être à nouveau employées à l'occasion de nouvelles crises d'importation des huiles de pétrole. Aussi est-il nécessaire de relater les progrès technique de leur fabrication et de leur raffinage. Ces opérations, perfectionnées grâce aux impératifs de ces dernières années, ont permis de mettre au point des produits presque parfaits, tant au point de vue de l'industrie, que de l'hygiène.

Nous nous sommes proposé d'étudier, après avoir défini la position chimique des huiles d'anthracène, les accidents provoqués par leurs composants. Nous avons suivi, du point de vue de la Médecine du Travail et de l'Hygiène Industrielle, la conduite des enquêtes destinées à préciser l'étiologie et la pathogénie des lésions observées. Nous avons fait le point des résultats acquis dans ce domaine, afin de les utiliser si des défauts de fabrication provoquaient le retour d'accidents physiologiques. La prophylaxie de ces lésions et leur thérapeutique se sont enrichies de données nouvelles relatives aux installations des ateliers, et aux précautions individuelles.

Ce travail n'a pu être entrepris que grâce à la documentation que Monsieur le Docteur Barthe a bien voulu mettre à notre disposition, en nous inspirant le sujet de cette thèse. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre très vive reconnaissance pour le précieux guide qu'il a été pour nous.

Chapitre I

POSITION CHIMIQUE DES HUILES D'ANTHRACÈNE

L'anthracène est un des nombreux dérivés de la distillation du goudron de houille.

Le goudron de houille est un liquide visqueux, huileux, de couleur noire, d'odeur aromatique, de densité supérieure à 1, insoluble dans l'eau, il brûle avec une flamme fumeuse.

Ses principaux constituants sont des matières premières importantes pour de nombreuses industries.

Distillation du goudron.

Le goudron, séparé par décantation des eaux ammoniacales, est deshydraté, puis distillé; on recueille :

1°) *des huiles légères* (3 à 5 %) plus légères que l'eau, bouillant au-dessous de 150°, contenant des benzols (benzène, toluène, xylène) ;

2°) *des huiles moyennes,* (8 à 10 %) presque aussi légères que l'eau, bouillant entre 150 et 210°, contenant les phénols (phénols, crésols) et des bases pyridiques;

3°) *des huiles lourdes ou intermédiaires,* (8 à 10 %) plus lourdes que l'eau bouillant entre 210 et 300° ;

4°) *des huiles anthracéniques* (16 à 20 %) huiles colorées en vert, bouillant entre 270 et 400°.

Le tableau ci-joint détaille l'opération.

5°) *Le Brai* (60 %) forme le résidu de la distillation; il contient une forte proportion de carbone libre, et sert dans la fabrication des briquettes, la fabrication du vernis.

Cent kilos de goudron deshydraté donnent, dans une première distillation, 40 à 45 % d'huile, dont 8 à 12 % d'huiles d'anthracène brutes.

Huiles d'anthracène.

Les huiles d'anthracène (green grease, anthracene oil) correspondent à la fraction obtenue dans la distillation du goudron entre 270 et 360°; la température supérieure peut dépasser 400°, si l'on pousse la distillation du brai.

Elles contiennent 15 à 20 % de pâtes anthracéniques, titrant 30 à 40 % d'anthracène pur, qui dépose en cristaux et donne leur nom à ces huiles.

A l'état brut, c'est un liquide légèrement visqueux, de teinte jaune orangé à la coulée, devenant rapidement brun verdâtre ou noir au contact de l'air.

Leur densité 1,1, est, à l'inverse de celle des huiles minérales, un peu plus forte que la densité de l'eau; les huiles d'anthracène sont miscibles dans tous les solvants organiques.

Inflammabilité : point d'éclair Luchaire de l'ordre de 120°.

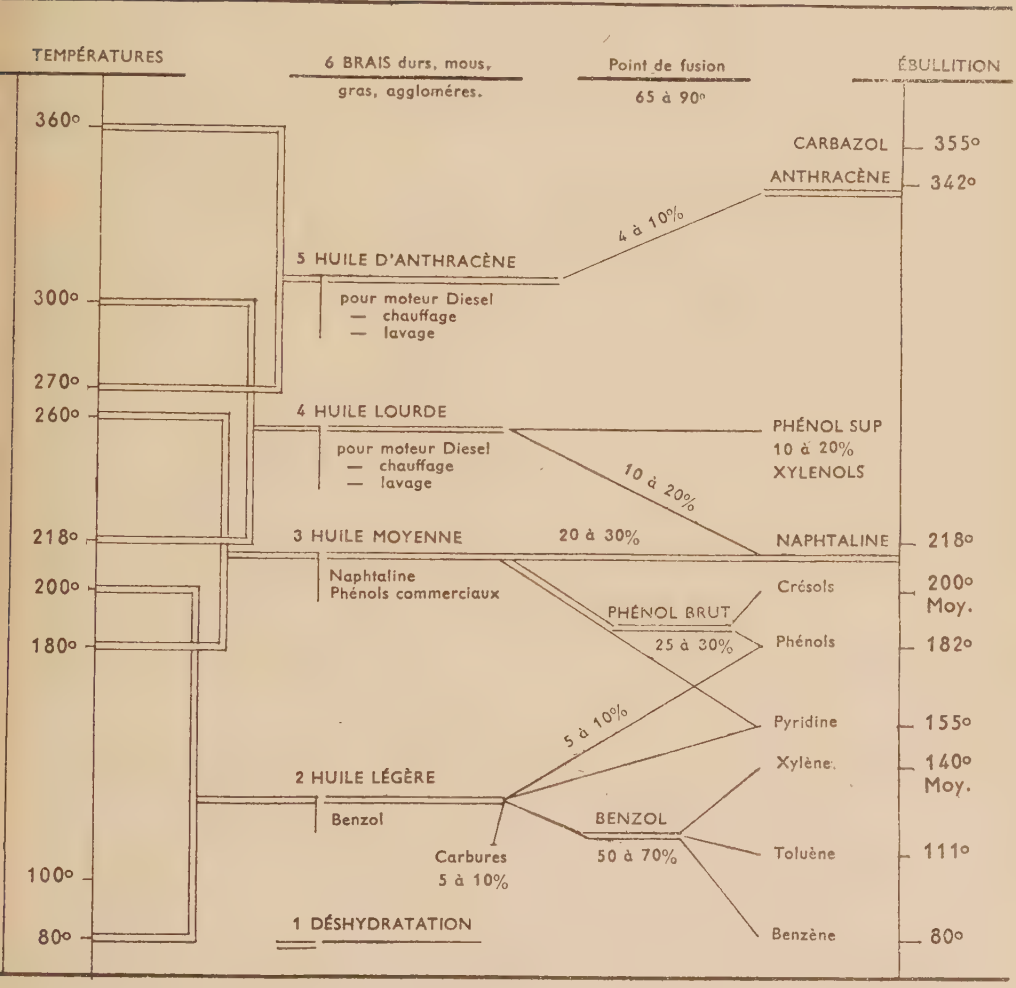
Viscosité faible, de 1,6 à 1,8° Engler à 50°.

Les huiles d'anthracène brutes ne sont pas onctueuses; elles seront améliorées, suivant la viscosité à obtenir, par l'addition de 5 à 10 % de substances visqueuses, dénommées « dopes », constituées principalement par des huiles végétales oxydées, sulfurées ou polymérisées, en particulier par l'huile de ricin.

En Belgique, ces huiles végétales sont électro-ionisées par passage à l'effluve électrique en couches minces.

Les huiles d'anthracène sont un mélange complexe, constitué par :

SCHÉMA DE DISTILLATION DU GOUDRON



— A) *une partie liquide*

riche en hydrocarbures divers, probablement hydrogénés ou ramifiés.

De petites quantités d'anthracène.

Du carbazol.

D'environ 6 à 8 % de phénols supérieurs.

Et de 2 à 3 % de bases homologues de la quinoléine.

— B) *Une partie solide*

qui se dépose par refroidissement en une masse cristalline, boueuse, équivalant à 15 à 20 % du total, appelée « boue anthracénique » ou « anthracène brut ».

Elle se compose de :

1°) Divers hydrocarbures cristallisés : anthracène (30 à 40 %) — phénantrène (30 %) — pyrène (25 %) — fluorène — fluoranthrène — retène — chrysène.

2°) De divers corps azotés neutres, et principalement du carbazol.

3°) Bases azotées, pyridine, quinoléine, et de quelques produits cristallisables, parmi lesquels l'acridine et ses dérivés dont les solutions possèdent une fluorescence bleue caractéristique.

L'acridine peut se présenter à raison de 1 % par rapport à l'anthracène pur. C'est un corps très irritant dont le contact avec la peau provoque de vives brûlures et dont les poussières, même en très faible quantité, irritent fortement les voies respiratoires supérieures. Elle est également responsable des accidents de photosensibilisation.

4°) De carbures cancérigènes, du *benzopyrène* à l'état de traces, impuretés accompagnant l'anthracène. Ces carbures ont été décelés par l'étude spectrographique dans l'ultra-violet des huiles d'anthracène, et par l'adsorption chromatographique.

Composés cristallisés identifiés dans les huiles d'anthracène

1° HYDROCARBURES

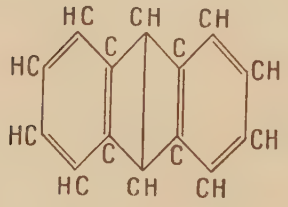
NOM	FORMULE GLOBALE	POINT d'ébullition	POINT de fusion	PICRATE F	PROPRIÉTÉS fluorescentes
Anthracène 30 à 40 %	C_{14} H_{10}	351°	213°	138°	
Phenanthrène 30 %	C_{14} H_{10}	332°	99°	144°	
Pyrène 25 %	C_{16} H_{10}	260°	149°	222°	fluorescent
Fluorène	C_{13} H_{10}	295°	115°	81°	fluorescent
Fluoranthrène	C_{15} H_{10}	250°	110°	182°	fluorescent
Retène	C_{17} H_{18}	394°	98°	123°	
Chrysène	C_{18} H_{12}	448°	250°		fluorescent

2° COMPOSÉS AZOTÉS

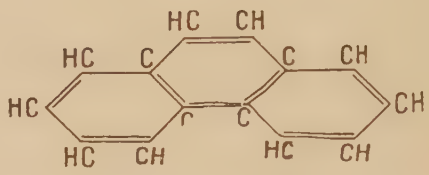
Carbazol	C_{12} N H_9	351°	238°	182°	fluorescent
Acridine	C_{13} N H_9	349°	106° Se sublime à 100°		Ses solutions possèdent une fluorescence bleue caractéristique

Formules Développées

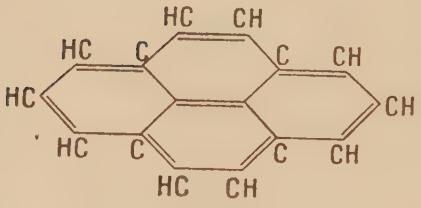
1° HYDROCARBURES



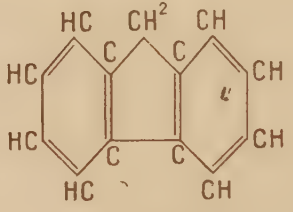
ANTHRACÈNE



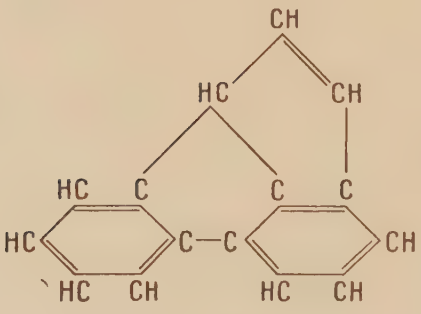
PHÉNANTHRÈNE



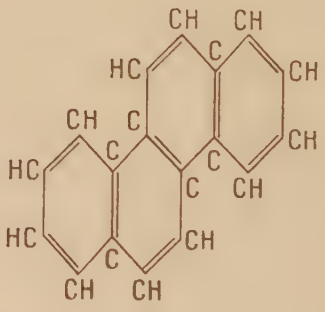
PYRÈNE



FLUORÈNE

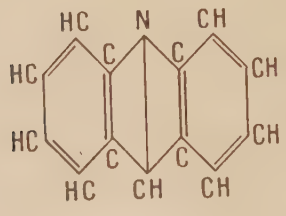


FLUORANTHRÈNE

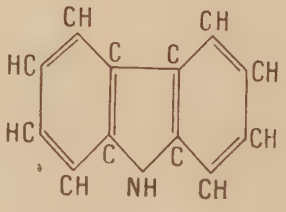


CHRYSÈNE

2° COMPOSÉS AZOTÉS



ACRIDINE



CARBAZOL

5°) Les huiles d'anthracène renferment également des composés sulfurés (0,5 % en moyenne de soufre total).

Le traitement des huiles d'anthracène consiste essentiellement à séparer par refroidissement et pressage les hydrocarburs solides d'avec les liquides. Les parties liquides retournent aux huiles lourdes dont la dernière portion forme les huiles d'anthracène, ou bien elles sont utilisées comme huiles de graissage, ou distillées encore une fois. Les produits solides d'anthracène brut sont livrés au commerce dans cet état, ou après avoir été encore épurés, au moyen de dissolvants.

Utilisation des huile d'anthracène comme substituts de graissage.

Les huiles d'anthracène ont été employées dans de nombreuses industries, en tant que substituts de graissage, particulièrement dans :

— les textiles,
— la métallurgie,
— les ateliers de mécanique,
— les travaux de tournage, de décolletage,
— à la S. N. C. F.,
— au Métropolitain.

Quelques formules donneront un aperçu de leur composition suivant les différents emplois :

GRAISSES CONSISTANTES AGRICOLES :

Huile anthracénique brute	40 %
Pâte anthracénique	25 %
Huile de résine	25 %
Chaux calcite	10 %

D'autres graisses sont composées par des mélanges en proportions variables de résine, bitume, carbonate de chaux, et huile anthracénique.

HUILES DE COUPE.

a) Huile insoluble « K. 1 ».

Elles sont dites « huiles de coupe » en raison de leur destination au travail des métaux, et plus spécialement pour accompagner l'attaque des outils automatiques.

Elles sont normalement composées de :

Huile minérale de pétrole	70 à 80 %
Huile grasse (de colza)	10 à 30 %
Soufre combiné	0,8 à 1,2 %

Les produits de remplacement sont principalement à base d'huile anthracénique raffinée (85 à 95 %, débarrassée de l'anthracène cristallisable, des phénols, et des bases pyridiques) additionnée d'un dope végétal à haute viscosité :

1°) Huile anthracénique	85 %
Huile végétale (arachide, ou ricin) assurant sa viscosité	14 %
Soufre	1 %
2°) Huile anthracénique déphénolée	85 %
Arachide sulfurée	15 %

b) Huile soluble « K. 2 ».

Elles sont destinées aux mêmes usages que les huiles « K. 1 » mais après addition d'eau dans une proportion variant de 85 à 98 % du mélange total. Certaines de ces huiles servent au démoulage.

Elles sont normalement composées de :

Huile minérale de pétrole	75 %
Sulforicinate de soude, sulfo-oléate de soude, ou sulfo-naphténate, comme agent d'émulsion	25 %

Les produits de remplacement renferment, pour la plupart 50 % d'huile anthracénique et des agents d'émulsion variés, triéthanolamine, naphtalène-sulfonate et des alcalis.

HUILES DE MOUVEMENT — « *B. O.* 1 ».

Huile anthracénique totalement épurée	90 %
Huile de ricin polymérisée	10 %

Un spindle anthracénique appelé par l'Office Central de Répartition Industrielle (O. C. R. P. I.) « *huile A. Z. C.* » est une huile dénaphtalinée et déphénolée répondant aux caractéristiques suivantes :

Densité	1120
Viscosité Engler à 50°	1,55
Inflammabilité Luchaire	140°
Point de congélation A. S. T. M.	— 10
Couleur N. P. A.	5
Phénols extractibles par la lessive de Na OH à 4° Baumé	Néant
Conradson	0,10
Courbe de distillation comprise entre 280 et 400°	

Tension de vapeur	à 80°	.... inférieur	à 1 m/m	de mercure
»	» à 100°	.... »	à 3 m/m	»
»	» à 120°	.... »	à 5 m/m	»
»	» à 150°	.... »	à 20 m/m	»
»	» à 170°	.... »	à 45 m/m	»

Cette huile a reçu les différentes utilisations suivantes :

1°) *Dans la fabrication des graisses.*

Elle remplace, par mélange à parties égales, le spindle minéral utilisé avant-guerre, et n'a donné lieu, tant au point de vue technique qu'au point de vue dermatologique, à aucune observation de la part des usagers.

2°) *Comme huile de trempe.*

Les résultats ont été excellents, et pour certains aciers, le spindle anthracénique s'est montré supérieur au spindle minéral.

Mais, il a été constaté, lors de la trempe, un dégagement de vapeur beaucoup plus important qu'avec l'huile minérale, ce qui occasionne des picotements des yeux.

3°) *Dans la plastification des caoutchoucs naturels et artificiels, et des résines vinyliques.*

L'huile « A. Z. C. » est employée à doses variables suivant les gommes utilisées, et suivant qu'il s'agit de caoutchouc, ou de résine vinylique.

Elle n'est pratiquement utilisée que pour des produits bon marché, et de grosse consommation, à base principalement de caoutchouc artificiel.

4°) *Dans le démoulage du fibrociment.*

Les résultats sont identiques à ceux de l'huile minérale.

5°) *Dans l'ensimage du jute et du sisal.*

Pour la fabrication des sacs.

La Section « Pétrole » de l'Office Central de Répartition Industrielle (O. C. R. P. I.) fourni une classification de ces huiles de graissage que nous reproduisons dans le tableau ci-joint :

CLASSIFICATION
DE LA SECTION PETROLE DE L'OFFICE CENTRAL DE REPARTITION DES PRODUITS INDUSTRIELS

Nous considérons les trois stades suivants :

— *Fabrication — Distillation — Utilisation.*

La nature des troubles physiologiques est mentionnée conformément aux abréviations ci-dessous :

— D : Dermites.
— V : Trouble de la Vue.
— R : Troubles de la Respiration.

Les circonstances qui pourraient être une des causes de ces troubles sont mentionnées conformément aux abréviations suivantes :

— M : exposition des Mains et des bras au contact avec le substitut.
— C : exposition du Corps au contact direct ou au travers des vêtements.
— S : exposition aux rayons Solaires.
— B : atmosphère chargée d'un Brouillard d'huile.
— F : atmosphère chargée de Fumée.

1°) — Huiles a mouvements « B » et huiles noires « G ».

	Troubles	Causes
A) *Fabrication.*		
— Vidange et nettoyage de wagons réservoirs, de bacs, pompes, canalisations, fûts, etc... particulièrement des huiles anthracéniques brutes avant transformation	D	M C S
— Traitements à chaud, tels que redistillation, oxydation, sulfuration	V R	M F
— Traitements à froid, tels que déphénolage, raffinage, mélanges, échantillonnage	D	M C S
B) *Distribution.*		
— Vidanges et nettoyages des bacs, fûts, etc.....	D	M C S
— Manipulation d'emballage plus ou moins souillés, érosion des mains par la tôle des fûts ou par des gravillons adhérents en cas de roulage sur le sol	D	M C S
C) *Utilisation.*		
— Application des huiles directement au graissage par burette, entretien et réglage des appareils graisseurs	D	M S
— Nettoyage des machines, récupération des huiles usagées, manipulation des chiffons sales	D	M C S
— Projection d'huile	D V	M S
— En cas d'accident tel que chauffage d'un palier ou de coulage sur un four par exemple	R	F
— En cas d'application à l'air comprimé	V R	B
— Echappement des cylindres à air graissés avec ces huiles	V R	B

2°) — Graisses lubrifiantes.

A) *Fabrication.*		
— A la réception des huiles anthracéniques ou en cours de manipulation, comme pour les huiles « Bo » et « G ».	D	M C S
— Emission de vapeurs lors de la coulée et au cours de la finition.	V R	F
— Remplissage des emballages, échantillonnage, *etc...*	D	M C S
B) *Distribution.*		
— Comme pour les huiles « B » et « G »		

	Troubles	Causes
C) *Utilisation.*		
— Manipulation soit directement à la main, soit avec des palettes sales	D	M S
— Serrage des graisseurs « Stauffer » à la main ..	D	M S
— Projections de graisse, par exemple en cas d'application excessive sur des engrenages en marche	D	M C S
— En cas de chauffage, comme pour les huiles « B » et « G »	V R	F

3°) — Huiles de coupe « E. 1 » et solubles « K. 2 ».

A) *Fabrication.*		
— Comme pour les huiles « B » et « G »		
B) *Distribution.*		
— Comme pour les huiles « B » et « G »		
C) *Utilisation.*		
— Projection d'huile en cours d'arrosage des outils	R D	F M C S
— Manipulation de l'outillage et des pièces usinées sans précautions spéciales	D	M S
— Réutilisation d'huiles récupérées après essorage des copeaux	D	M S

4°) — Huiles « E. 4 ».

A) *Fabrication.*		
— Comme pour les huiles « B » et « G »		
B) *Distribution.*		
— Comme pour les huiles « B » et « G »		
C) *Utilisation.*		
— Application directe au pinceau (démoulage)	D	M S
— Application à l'air comprimé (démoulage)	V R	M B S
— Manipulation des moules et des engins enduits d'huiles à démouler	D	M S
— Tirage des câbles enduits extérieurement	D	M S
— Application directe sur moules de verrerie mécanique	V R	F
Pulvérisation à l'air comprimé	V R	B F
— Travaux de forge et d'estampage avec application directe sur les matrices	R	B M S

Chapitre II

PATHOLOGIE DES HUILES D'ANTHRACENE

Au début de leur utilisation, les huiles d'anthracène employées n'étaient pas suffisamment épurées. Elles ont donné lieu, assez souvent, à des manifestations pathologiques :

a) Des accidents immédiats tels que :

— *Boutons d'huile*
déjà observés avec les huiles de pétrole, décrit par Sézary, Etienne Martin, Thibierge, élaïokoniose folliculaire de Paul Blum.

— *Dermatoses d'irritation*
provoquées par les produits acides, dits « phéniques » contenus dans ces huiles, qui devront être déphénolées à 2 % maximum.

— *Erythèmes avec photosensibilisation cutanée*
spécialement fréquents l'été, dus à l'action simultanée du produit sensibilisant (pyridine, acridine) et des rayons solaires.

— *Mélanodermies*
mélanoses de Riehl et de Hoffmann, provoquées par les goudrons et les huiles anthracéniques.

b) Des accidents plus éloignés :

— *Cancers*
subordonnés à la présence de carbures cancérigènes intervenant comme de véritables impuretés.

I

BOUTONS D'HUILE

Observé pour la première fois avec l'usage des *huiles de pétrole,* en 1867, par l'Irlandais PURDON, de Belfast, chez de jeunes ouvrières chargées de retirer les bobines des machines dans les chambres de tissage, afin de les nettoyer, et de les huiler, le bouton d'huile a été très minutieusement décrit par Paul BLUM, qui propose de le nommer « élaïokoniose folliculaire », mettant l'accent sur les poussières véhiculées par l'huile.

Plus récemment, l'étude d'André FEIL, et les recherches des auteurs allemands, montrent que l'huile n'est habituellement pas toxique; les microbes se trouvent non pas dans l'huile, mais sur la peau des ouvriers, et il faut tenir compte de la prédisposition spéciale de certains individus.

Le bouton d'huile est plus fréquent en été qu'en hiver; on le rencontre surtout dans les ateliers où l'huile est employée abondamment : les mains et les bras des ouvriers en sont imprégnés toute la journée et même leurs vêtements sont traversés par l'huile.

On observe le bouton d'huile chez :

— les tourneurs et polisseurs de métaux,

— les ouvriers fabriquant les moteurs d'avions ou les obus, travaillant aux fraiseuses, aux perceuses, aux tours,

— les imprimeurs qui nettoient ou graissent les machines,

BOUTONS D'HUILE

Service du Docteur Touraine

(*cliché Maire*)

Musée photographique
de l'hôpital St.-Louis

BOUTONS D'HUILE

SERVICE DU DOCTEUR FLANDIN

MUSÉE PHOTOGRAPHIQUE
DE L'HÔPITAL ST.-LOUIS

(Cliché Maire)

BOUTONS D'HUILE

SERVICE DU DOCTEUR SÉZARY

MUSÉE PHOTOGRAPHIQUE
DE L'HÔPITAL ST.-LOUIS

(cliché Maire)

BOUTONS D'HUILE

Service du Docteur Touraine

Musée photographique
de l'hôpital St.-Louis

(*cliché Maire*)

— les chauffeurs de navires utilisant le mazout,

— et surtout, les fileurs de coton, et les retireurs.

Par contre, dans les machines-outils de précision, où l'huile coule lentement, les dermites sont exceptionnelles.

Cliniquement, c'est une dermite caractérisée par la ponctuation folliculaire, les pseudo-comédons, les papulo-pustules acnéiformes.

Elle débute généralement trois à quatre semaines après le début du travail, par un léger prurit. L'examen montre quelques petits points noirs disséminés sur la face dorsale des mains, et des doigts, quelquefois également sur la face postéro-interne des avant-bras.

Ni la brosse, ni le savon ne peuvent les faire disparaître.

Leur siège est parfois moins typique :

— à la paroi abdominale (chez les ouvriers appliquant contre eux l'obus enduit d'huile),

— à la face antérieure des membres inférieurs, où la lésion devient plus rapidement papuleuse et papulo-pustuleuse par le frottement du pantalon,

— au visage, au front, aux pommettes, chez les ouvriers ayant la mauvaise habitude de se gratter, ou d'essuyer leur visage en sueur avec des mains sales, imprégnées d'huile.

Ce stade correspond à l'obstruction des follicules pilo-sébacées.

Puis les comédons vont s'étendre. Leur expression fait saillir de petits vers blancs, dont la tête est formée par le point noir, le corps par le contenu sébacé du follicule. Cette expression, faite par les ouvriers, est bien souvent un facteur d'infection secondaire.

L'infection va se développer assez vite. C'est une périfolliculite, se traduisant par une rougeur marquée autour du follicule, et l'apparition de papules centrées par un point noir, ou par un orifice folliculaire obstrué, de dimension variant de la taille d'une tête d'épingle à celle d'une lentille.

De couleur généralement rouge foncé, ou brunâtre, parfois cuivrée ou jambonnée, ces papules présentent alors un aspect syphiloïde. Habituellement plates, elles ne sont saillantes que lorsqu'il y a confluence, ce que l'on ne voit guère qu'au stade papulo-pustuleux.

Puis l'élément va se modifier, le centre se surélève, l'épiderme s'amincit, une petite gouttelette de pus jaunâtre apparaît, entourée d'une large zone inflammatoire, accompagnée parfois de traînées lymphangitiques. La papule est devenue une papulo-pustule d'aspect varioliforme. C'est la forme la plus fréquente, dont l'ouverture spontanée laisse une croûte épaisse, ostracée, parfois plus grande qu'une lentille.

Sur d'autres points, l'évolution peut être différente. Le pus paraît fuser vers la profondeur; la pustule n'a aucune tendance à s'ouvrir spontanément; elle présente un aspect furonculeux.

A ce stade, l'évolution du bouton d'huile est très lente, la zone inflammatoire entourant la pustule pouvant mettre plusieurs mois à disparaître. Habituellement, cette affection demeure locale, l'état général n'est pas atteint sauf chez des sujets déjà déficients où elle peut prendre le caractère beaucoup plus grave d'une infection staphylococcique généralisée.

Cette dermite se présente généralement sous une forme torpide, subaiguë, ressemblant beaucoup à l'acné banale. Parfois, au contraire, elle aura une évolution aiguë, rapidement pustuleuse, suppurée. Nous avons deux observations de THIBIERGE, décrivant une forme pigmentaire ressemblant à la maladie d'ADDISON, apparue chez des tourneurs d'obus.

Siégeant le plus souvent aux mains et aux avant-bras, on a vu, depuis 1944, des boutons d'huile sur le visage et le cou (maladie de Georges GARNIER) provoqués par l'usage de brillantine à base d'huile de pétrole, ou d'huile de remplacement.

Le diagnostic de cette lésion est en général très facile, surtout lorsque l'interrogatoire, ou la connaissance des occupations du sujet, attirent l'attention vers l'huile de graissage.

II

LESIONS SUPERFICIELLES CAUSTIQUES

Ces dermites sont spéciales aux huiles de goudron. Elles sont provoquées par l'agressivité des phénols.

D'après certains rapports, les huiles d'anthracène employées renfermaient des bases pyridiques, et jusqu'à 9 % de phénols, alors qu'il faudrait, pour éviter ces lésions que leur teneur ne dépasse pas 2 %.

De nombreuses observations d'usines signalent : « des brûlures des mains; des brûlures des avant-bras; des mains et des avant-bras couverts de plaies; des plaies aux mains ».

Ces lésions sont légèrement prurigineuses, s'accompagnent d'une sensation de cuisson, de chaleur, avec une rougeur plus ou moins accentuée de la peau.

Elles sont le fait de souillures prolongées de l'épiderme par les huiles projetées au cours du travail. L'imbibition des vêtements par ces huiles prolonge le contact, et augmente les risques de dermatoses.

Parmi les ouvriers en contact avec les mêmes huiles, tous ne présentent pas de dermites; il y a là une susceptibilité individuelle manifeste.

En plus de ces lésions superficielles, les ouvriers se plaignent parfois d'irritation oculaire : « les yeux piquent » pendant le travail.

Les huiles d'anthracène brutes ou mal épurées sont en effet très irritantes pour les muqueuses des voies respiratoires supé-

rieures (nez, gorge, trachée), et pour les conjonctives. Il suffit de quelques gouttes projetées dans l'œil pour déterminer une vive douleur, avec rougeur de la conjonctive.

Les troubles de la respiration et de la vue se produisent surtout lorsque l'ouvrier travaille dans une atmosphère chargée d'un microbrouillard d'huile et de fumée :

Dans la fabrication des huiles,

lorsqu'elles sont traitées à chaud, redistillées, oxydées, sulfurées.

Au cours de leur utilisation,

— Dans la projection d'huile.
— En cas d'application ou de pulvérisation à l'air comprimé.
— Dans l'échappement des cylindres à air, graissés avec ces huiles.
— En cas de chauffage des huiles.

Ces troubles sont peu fréquents, guérissent rapidement, sans complication ni séquelles.

III

DERMITES AVEC PHOTOSENSIBILISATION

Ces lésions motivent la majorité des plaintes des ouvriers.

Leur apparition est subordonnée à deux causes :

— Le contact direct avec l'huile d'anthracène, au cours de sa fabrication, de sa distribution, ou de son utilisation.

— L'action surajoutée des rayons solaires, soit au cours du travail, soit à retardement, par exposition au soleil, les jours de congé.

Nous avons de nombreux exemples de ces dermites retardées que l'on pourrait appeler : « dermites de photosensibilisation du dimanche ».

Cette dermite se manifeste par un picotement, avec sensation de cuisson, plus ou moins pénible, localisée aux parties découvertes, aux mains, aux avant-bras. De vives rougeurs ne tardent pas à apparaître, rappelant les coups de soleil, s'arrêtant à la limite des manches ou du col de la chemise. Cet érythème persiste quelques heures, parfois plusieurs jours et se termine par une fine desquamation.

Après la guérison, la peau est souvent le siège d'une pigmentation secondaire.

Les enquêtes ont montré qu'il s'agit toujours d'un érythème bénin, sans gravité, où dominent les deux notions de :

1°) sensibilité particulière du sujet;

2°) photosensibilisation de la peau, provoquée par les éléments fluorescents de l'huile.

Deux observations nous serviront d'exemple :

— *Observation de V... Camille :*

Cet ouvrier travaille le jour au chargement des citernes de goudron et d'huile (chargement de wagons). Il présente un érythème de la face avec desquamation du type « coup de soleil » brûlure du premier degré.

Le malade signale qu'il est sujet à ces accidents chaque été. Les « vapeurs, dit-il, se dégagent davantage sous l'influence du soleil et sont plus irritantes ».

— *Observation de D... Antoine :*

Ouvrier de vingt-neuf ans, nettoyeur de barillets d'une cokerie, sans antécédents cutanés.

Il prend son poste au mois de février 1937.

A la fin avril, un jour de soleil, apparaît une dermite irritative, véritable érythème solaire, violent, siégeant à la face, la nuque, les avant-bras. Cet érythème persiste tout l'été. Son intensité varie en raison inverse de la nébulosité atmosphérique ; il est le siège de desquamations périodiques.

Le « coup de soleil » disparaît dès que le temps se couvre et devient frais : « quand il tombe de la flotte je n'ai plus rien », dit-il, quoique son travail soit toujours identique. Puis l'irritation et la rougeur réapparaissent avec les journées ensoleillées.

Toute la belle saison s'écoule, provoquant cette irritation d'intermittences variables, créant un état permanent de dermites, avec quelques courtes périodes de sédation correspondant aux périodes pluvieuses.

En congé annuel, même au plus fort de l'été, ce travailleur n'a plus le moindre « coup de soleil », malgré ses promenades dans les Vosges.

En septembre, de retour au travail, la dermite réapparaît.

En novembre, toute trace disparaît, la peau redevient normale, sans retour offensif.

Vers février 1938, avec le retour de belles périodes de temps clair, apparition nouvelle du « coup de soleil » sur la face qui disparaît en milieu mars, par une période de temps voilé.

Le 20 mars, par une belle journée, l'homme revient avec cet érythème professionnel.

La corrélation entre soleil et contact des vapeurs se dégageant du barillet est bien nette ; mais les phénomènes observés n'ont jamais dépassé ce stade bénin ; il n'y a pas eu arrêt de travail.

Ces observations sont confirmées par les renseignements fournis par les médecins d'usines : « Les troubles ont lieu uniquement pendant les chaleurs, et nous pouvons affirmer qu'ils se produisent en général toujours aux mêmes heures de la journée, vraisemblablement lorsque le soleil est à son maximum ».

IV

MELANODERMIES

RIEHL, puis HOFFMANN et HABERMANN, signalaient en 1917, sous le nom de « Kriegsmelanose », ou mélanose de guerre, la fréquence anormale d'une mélanose toxique lichénoïde.

THIBIERGE, en 1918 décrivait les deux premiers cas de troubles pigmentaires analogues observés en France, chez des tourneurs d'obus.

Depuis 1940, à côté des boutons d'huile, des dermites, remarqués chez les ouvriers du goudron et des huiles anthracéniques, on a constaté quelques cas de mélanoses de RIEHL.

Observations de Monsieur M...

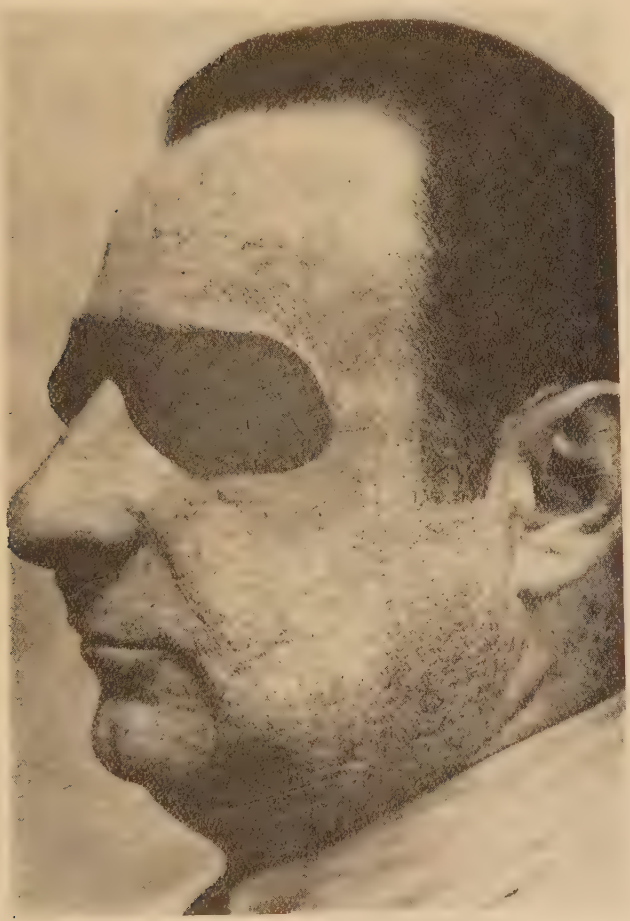
Ingénieur-chimiste au Laboratoire de Recherches des Mines de B.... Monsieur M... était chargé, *au laboratoire*, des travaux concernant les goudrons bruts et les huiles d'anthracène. Ses analyses occupaient tout son temps, et il opérait dans une atmosphère chimique imprégnée des vapeurs des produits qu'il manipulait.

Trois mois après avoir pris ce service, il a présenté une pigmentation de la face, des mains et des bras, accompagnée de quelques verrues de la face dorsale de la main droite et de la chute des poils.

En décembre 1942, l'affection débute insidieusement par un léger prurit et des plaques rouges et œdématiées, comparables à un érythème solaire. Les lésions siègent à la face, au dos des mains, aux parties exposées à la lumière, parfois même aux régions couvertes soumises à un frottement : ceinture, bretelles, etc...

MELANOSE DE RIEHL

SERVICE DU DOCTEUR SÉZARY



MUSÉE PHOTOGRAPHIQUE
DE L'HÔPITAL ST.-LOUIS

(*cliché Maire*)

MELANOSE DE RIEHL

SERVICE DU DOCTEUR TOURAINE

MUSÉE PHOTOGRAPHIQUE
DE L'HÔPITAL ST.-LOUIS

(*cliché Maire*)

La pigmentation apparaît ensuite, augmente progressivement, et devient le principal signe de la maladie. Commençant par le follicule pileux, et s'étendant excentriquement elle dessine d'abord un réseau avant de constituer une nappe uniforme.

Au premier stade, la couleur de cette pigmentation va du gris ardoisé au rouge brun, les mailles du réseau conservant à peu près la couleur normale de la peau.

A côté de ces signes cutanés, on notait chez cet ingénieur : une asthénie marquée, une faiblesse musculaire, des troubles digestifs fréquents. La symptomatologie générale était pauvre et n'appelait pas d'observations singulières.

Les examens de laboratoire ont donné les résultats suivants :

Urée	0,44
Glycémie	1 gr.
Cholestérol	2 gr. 10
Chlore globulaire	1 gr.72
Chlore plasmatique	3 gr. 32
Rapport du chlore globulaire sur le chlore plasmatique	0,52
Kahn, Hecht	— — —

Formule sanguine :

Globules rouges	5.100.000
Globules blancs	8.200
Lymphocytes	19 %
Monocytes	6 %

Pas d'éléments anormaux dans les urines.

Le diagnostic porté demeurait : mélanose de Riehl chez un ingénieur manipulant au laboratoire des goudrons et des huiles d'anthracène brutes.

La mélanose de Riehl obéit à un mécanisme plus complexe que celui d'une simple photosensibilisation. Elle serait due à des troubles vitamino-dysendocriniens.

On remarque souvent chez ces malades :

— des signes endocriniens (hypocorticosurrénalisme, hyperparathyroïdie, hypo ou dysovarie, hyper ou hypothyroïdie) ;

— des signes de carences vitaminiques (avitaminose C et B) ;

— un syndrome humoral (dénutrition et légère insuffisance surrénale — parfois des troubles digestifs, intestinaux ou hépatiques).

Sans traitement, après une évolution assez longue, la mélanose prend l'aspect bigarré décrit par CIVATTE sous le nom de poïkilodermie réticulée pigmentaire de la face et du cou.

Dans la forme d'HOFFMANN et HABERMANN, il y a davantage d'hyperkératose, des papules lichénoïdes, parfois des vésicules et des bulles.

Cette mélanose provient de l'association de facteurs internes (avitaminose, hypo-alimentation) et de facteurs externes (huiles de graissage impures).

V

CANCER

Le pouvoir cancérigène de l'anthracène a été beaucoup discuté.

Actuellement, après les expériences de KENNAWAY (1924) sur le rat et la souris, on peut dire que l'*anthracène pur* n'est pas cancérigène, seules des impuretés l'accompagnant parfois, le sont. C'est pourquoi, on peut estimer que les « cancers de l'anthracène », signalés dans l'industrie, dans les statistiques des maladies professionnelles, sont le fait d'une erreur d'interprétation, d'un abus de langage, provenant d'une confusion analogique entre « l'anthracène » défini, et « l'huile d'anthracène » mélange complexe ne signifiant qu'un étage de distillation.

Le professeur HUGUENIN remarque que : « ... en compulsant les statistiques, on voit que le pourcentage, sauf dans quelques rares métiers, est faible, et que la majorité de la population ouvrière d'une industrie dite « nocive » n'est pas atteinte », et il dégage les deux conditions essentielles pour qu'un cancer puisse être considéré comme « professionnel » :

1°) qu'il soit plus fréquent dans les professions incriminées que dans la population en général;

2°) qu'il y ait une association suffisante entre l'ouvrier et la substance dont le rôle cancérigène est prouvé par l'expérience, pour que soit réalisée l'influence directe imposée par la définition.

Les observations montrent que, parmi les cancers professionnels, le cancer des « huiles d'anthracène » se réduit à quelques cas heureusement fort rares.

Ce sont des épithéliomas cutanés des avant-bras, des mains, de la figure, de la poitrine, présentant la particularité de ne pas provoquer de dissémination à distance. Ils apparaissent après une incubation très longue, atteignant parfois une vingtaine d'années. Cette période peut être écourtée, lorsqu'il y a brûlure, ou action d'agents chimiques. Enfin, il faut considérer que l'état de prédisposition du sujet, l'état particulier de l'organisme général ou local, héréditaire ou acquis, sont des facteurs de développement du cancer.

Une enquête allemande datant de 1904, dans un atelier d'anthracène (relevée par l'Encyclopédie d'Hygiène du Bureau International du Travail) relate que 22 ouvriers sur 30 présentent des dermites eczémateuses des mains. Trois de ceux-ci sont opérés d'ulcération cancéreuse du scrotum. Ces ouvriers occupaient ce poste depuis six à huit ans.

Carozzi, dans son rapport à la Section Sociale du Congrès International de Lutte Scientifique et Sociale contre le Cancer soulignait que « si l'on relate des cas d'épithéliomas cutanés (dos de la main, pavillon de l'oreille, joues, avant-bras) il y a par contre de nombreux cas d'ouvriers du goudron qui ne présentent aucun lésion caractéristique ».

Le « cancer des huiles d'anthracène » est donc une exception, au point de vue industriel. Expérimentalement, il est obtenu dans des conditions très différentes de celles du travail (choix de l'animal, réceptibilité variable des races de celui-ci, répétition prolongée de frictions locales, brutalement exécutées sur le même point, etc...). L'étude sur l'animal a faussé l'aspect humain du problème.

Il n'en est pas de même pour les huiles minérales. On est tenté d'établir un parallèle entre les quelques cas de « cancers des huiles d'anthracène » et le nombre important de cancers professionnels occasionnés par les huiles minérales, dont le Professeur Huguenin donne une classification dans son étude publiée par les Archives des Maladies professionnelles.

Les dernières statistiques relèvent une diminution des cancers du goudron : cependant elles sont beaucoup mieux tenues, maintenant que la déclaration de cette maladie est obligatoire, et qu'elle donne droit à une indemnité.

Cette diminution serait due à l'évolution de la composition des goudrons de houille durant ces dernières années.

Mais, quoique très rare, la gravité des cas individuels demande que l'on prenne des précautions dans l'emploi des huiles d'anthracène, et que l'on détermine les causes de cancérisation, pour les éliminer.

CHAPITRE III

ENQUETES INDUSTRIELLES

Les enquêtes menées dans les Usines utilisant des lubrifiants à base d'huile anthracénique ont été préconisées par Monsieur le Docteur BARTHE, Médecin-Chef de l'Ex-Société d'Eclairage, Chauffage et Force Motrice, maintenant Gaz de France.

Sur son initiative, une Commission s'est réunie le 15 novembre 1943 sous la présidence de Monsieur FABRE, Professeur de Toxicologie et Professeur à l'Institut d'Hygiène Industrielle et de Médecine du Travail, Membre de l'Académie de Médecine. Cette Commission se proposait d'étudier la méthode de travail à adopter pour préjuger de l'activité physiologique de ces huiles.

Monsieur le Docteur BARTHE a été mis en rapport avec de nombreuses et importantes Usines (1). Il a reçu les plaintes des Industriels concernant les accidents physiologiques constatés sur les ouvriers en contact avec les huiles de remplacement. Les échantillons d'huiles incriminées lui ont été envoyés.

Ces plaintes sont ainsi centralisées sur ce Service d'Etudes Techniques et Médicales des Huiles de remplacement, tandis que les échantillons d'huile sont envoyés aux fins d'analyse physique, chimique et photochimique au Laboratoire du Professeur FABRE, et au Laboratoire de Recherches spécialisées, dirigé par

(1) Monsieur le Docteur BARTHE a bien voulu mettre à notre disposition cette importante et si intéressante documentation.

Monsieur DELSOL, Chef de Laboratoire de l'Ex-E. C. F. M., que nous remercions de son accueil et de l'aide qu'il nous a apportée pour l'étude chimique des huiles d'anthracène.

Nous étudierons d'abord la manière de mener l'enquête au point de vue médical et au point de vue technique; puis, nous relaterons les résultats des enquêtes industrielles portant sur des huiles différemment constituées; enfin, dans une synthèse générale, nous dégagerons les rapports existant entre les différents types d'accidents physiologiques et les constituants chimiques des huiles anthracéniques.

I

COMMENT MENER L'ENQUETE

1°) — Enquête médicale.

La prise de contact avec le Médecin d'usine se fera soit par correspondance, soit par enquête directe.

But de cette enquête : obtenir la description *exacte* de l'accident cutané observé.

Cette exactitude, requise par la diversité des types dermatologiques (boutons d'huile, dermites banales, dermites avec photosensibilisation) est indispensable On est généralement frappé par le vague des observations cliniques produites. Or, de cette exactitude, dépendra tout le travail de corrélation entre l'accident constaté, et l'étude chimique de l'huile.

Conclusion :

Etablissement d'une *fiche médicale*, complète et précise comportant :

— une *description* détaillée,
— le sexe et l'âge des ouvriers atteints,
— le *mode d'apparition* des accidents (immédiatement ou à retardement),
— la *fréquence* des lésions, par rapport au nombre de travailleurs exposés (le cas isolé peut être dû à une sensibilité personnelle. L'épidémie sera dûe à une action agressive, indéniable, et généralisée).

2°) — Enquête technique.

A) *Renseignements généraux :*

— Quel est le type de l'industrie utilisatrice.

— Mode d'utilisation : coupe, mouvement, etc...

— Comment les ouvriers sont-ils exposés :

- souillure des mains et des habits par le produit liquide,

— irritation des muqueuses respiratoires, et des yeux par des microbrouillards, ou des vapeurs.

B) *Renseignements particuliers sur l'huile :*

— 1°) Envoi d'un prélèvement de l'huile incriminée : prélèvement d'un litre environ d'*huile usagée,* prise sur la machine elle-même.

— 2°) Envoi également d'un échantillon de la même huile, mais *pas encore usagée,* prélevée au magasin de l'usine.

— 3°) Ces envois seront accompagnés de tous les indicatifs de cette huile :

— Maison l'ayant fabriquée.

— De quelle industrie distillatrice provient la matière première composant cette huile (goudron de cokerie, usine à gaz, suivant le type des fours de cuisson).

— Ses caractéristiques commerciales (voir le code de l'O. C. R. P. I.).

3°) — Recherches de laboratoires.

Epreuves biologiques :

Elles sont difficiles à mener sur l'animal, et ne fournissent que des résultats incertains. Il est, de plus, impossible de transposer sur l'homme les résultats obtenus sur l'animal. Elles sont cependant nécessaires, et doivent être systématiquement poursuivies.

Analyse photochimique par l'étude des spectres de fluorescence, et par l'adsorption chromatographique :

Ces recherches feront l'objet d'une étude détaillée au Chapitre IV.

Examens chimiques :

Ils fournissent des renseignements précis, et ont pour but de déterminer :

— la constitution des huiles,

— quels sont les corps à considérer comme nocifs (constituants phénoliques acides, bases azotées, quinoléiques et pyridiques, bases acridiniques),

— quelles sont les proportions tolérables de ces corps qui peuvent être permises pour des huiles commerciales.

II

ANALYSE DE L'HUILE

Chaque prélèvement est envoyé au Laboratoire, accompagné d'une fiche du modèle suivant :

N° de l'échantillon	Fabricant du substitut et Usage (Code de l'OCRPI, Coupe, Mouvement,. Estampages : K1 - K2 - BO..)	Etablissement utilisateur et précisions sur mode d'utilisation (brouillards d'huile, immersion des mains, projections liquides, vapeurs, etc...)	Accidents physiologiques fréquence Description clinique si possible
N° 10	A. Z. 3. vierge anthracénique	Usines B. R. C.	Boutons d'huile typiques : Comédons, Kératose pilaire ; Acné provoquée, rarement folliculite secondaire.
	Sté des Huiles Minérales V...	décolletage sur machines-outils	
	Huiles pour décolletage	Projection liquide et immersion des mains	

La série des examens chimiques des huiles de remplacement a été mise au point par Monsieur DELSOL, auquel nous devons les renseignements suivants :

1°) PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES HUILES :

A) Noter l'aspect de l'huile, la couleur par transparence, la fluorescence, l'odeur.

B) Essai de miscibilité à l'eau : verser quelques gouttes d'huile dans l'eau, et agiter :

a) s'il se produit un lait, on est en présence d'une huile soluble (type K. 2) — solution pour coupe, graissage, taraudage, décolletage, etc...

b) s'il ne se produit pas d'émulsion, et que l'huile décante, on est en présence d'une huile (type K. 1) pour coupe, tours, tréfilage, etc...

C) Densité à 15° C.

D) Viscosité à l'appareil Engler à 50°.
(Eventuellement, à o — 20 — 35 — 100°.)

E) Courbe de distillation sur 100 cc (recherche des solvants, diluants, essences, etc...) en fractionnant. Relever les températures tous les 5 cc. Noter les pourcentages à 300 — 310 — 320° (épreuve de dilution des huiles lubrifiantes normales).

Noter toutes les observations relatives à :

— présence d'eau
— dégagement d'H^2S — SO^2 — NH^3 — acroléine, etc...

Noter également, s'il y a lieu, le cracking (température, aspect du distillat et du résidu, pourcentage de chaque).

Conserver le distillat, et le résidu, pour examen éventuel (densité, courbe, dosage des carbures non aromatiques) par essai au sulfate diméthylique, phénols, bases pyridiques, etc...

2°) Dosage des constituants :

A) *Dosage des phénols :*

Les phénols sont des corps non acides aux indicatifs colorés, mais susceptibles de donner avec une lessive de soude ou de potasse caustique une combinaison avec dégagement de chaleur.

Les phénols attaquent à chaud les métaux et surtout les métaux partiellement oxydés ou les alliages. Ils donnent faci-

lement des produits d'oxydation et de polymérisation, cause de vieillissement rapide de l'huile de graissage.

Il est indispensable d'extraire les phénols par un excès de lessive de soude à 15° B pour éviter la dissolution des *phénols* et des *huiles* dans le *phénol.*

Le dosage des phénols, lorsque l'huile s'émulsionne avec la soude, est opéré sur le distillat :

1°) sur un volume réduit d'huile, ou si possible
2°) sur 300 cc d'huile.

a) Dosage volumétrique approximatif de la totalité des phénols.

Dans une éprouvette de 50 cc graduée aux 1/10, agiter deux minutes 25 cc de l'huile à examiner avec 25 cc de soude à 10 % en poids (soit 15° B — densité 1.115°). Laisser décanter deux heures vers 40°. Mesurer l'accroissement de volume de la soude et rapporter à 100 cc d'huile.

b) Séparation des phénols et mesure de leur volume.

Dans une ampoule à décanter de 500 cc introduire 300 cc de l'huile à étudier. Agiter deux minutes avec 75 cc de soude à 10 % (décantation une heure, vers 50°). Répéter cette opération. Puis agiter deux minutes avec 40 cc de soude à 10 % Décantation une heure vers 50°. Répéter cette opération. Rassembler les jus sodiques (environ 200 cc). Laver par deux fois avec 50 cc de benzine pure (pour éliminer l'huile). Sortir les jus alcalins à l'ébullition pendant dix minutes. Refroidir et neutraliser par l'acide chlorhydrique pur concentré en refroidissant énergiquement.

Vérifier l'acidité de la solution aqueuse au tournesol.

Verser en fiole mesure spéciale (à pyridine) et attendre trois heures, avant d'effectuer la lecture du volume des phénols décantés.

Rapporter à 100 cc d'huile. L'huile déphénolée sera lavée trois fois avec 125 cc de solution saturée neutre chaude de NaCl parfaitement décantée, et conservée pour doser les bases.

B) *Dosage des bases.*

Les bases organiques contenues dans les huiles d'anthracène sont les suivants : acréines, pyridine, quinoléine, acridine, dérivés méthylés de ces corps.

Le dosage de l'azote ne renseignerait pas, car il existe également dans les huiles d'anthracène des corps azotés non basiques.

Il faut transformer ces bases en un sel solide dans l'excès du réactif par action directe de l'acide sulfurique, puis séparer les bases organiques par l'action de la soude sur le sel formé, ce qui donne du sulfate de soude et libère les bases organiques.

Il est nécessaire de définir la concentration de l'acide utilisé, car un acide concentré dissout davantage de bases lourdes et très lourdes qu'un acide faible. Mais à partir d'une certaine concentration, des résines polymérisées et des asphaltes précipitent en même temps que se forment les sels de bases organiques.

a) Dosage volumétrique approximatif.

Dans une éprouvette de 50 cc. graduée au 1/10 agiter deux minutes 25 cc. d'acide sulfurique à 22° B (25 % en poids) avec 25 cc. de l'huile déphénolée à étudier. Laisser décanter trois heures à 40°. Mesurer l'accroissement de volume de l'acide et rapporter à 100 cc. d'eau.

b) Séparation des bases.

Dans une ampoule à décanter de 500 cc., introduire 250 cc. de l'huile déphénolée à étudier. Effectuer vers 50° quatre lavages successifs, chacun avec 50 cc. de SO^4H^2 à 22° B. Agitation deux minutes et décantation trente minutes, pour chacun des lavages. Les solutions acides (environ 200 cc.) sont ensuite lavées par deux fois avec 50 cc. de benzine pure pour éliminer l'huile entraînée, puis portées à l'ébullition pendant dix minutes, et enfin refroidies. Verser alors la solution acide des sulfates de base purifiés dans 250 cc. de soude à 20 % (poids pour poids), en refroidissant énergiquement. Vérifier l'alcalinité de la solution aqueuse finale au tournesol.

Verser en fioles mesureuses spéciales... et attendre trois heures avant d'effectuer la lecture du volume des bases décantées. Rapporter à 100 cc. d'huile.

On peut admettre comme bases acridiniques la proportion distillant après 340° des bases totales séparées.

Eventuellement, on caractérisera les phénols et les bases (densité, courbe de distillation).

C) *Recherche de l'anthracène.*

La teneur en cristaux d'anthracène, (et autres produits solides) précipitables à 0° C dans les huiles anthracéniques de graissage doit être nulle.

On prélève un échantillon après homogéinisation par agitation.

On réchauffe l'huile au bain-marie à 80° C.

On prélève alors 100 gr. de cette huile chaude que l'on verse dans une capsule ou tout récipient assez large pour permettre un rinçage facile.

Le récipient est ensuite placé pendant vingt-quatre heures dans la glace fondante ou dans une glacière réglée à 0° C.

L'huile doit conserver sa transparence, et ne pas présenter de cristaux apparents.

Pour s'assurer qu'elle ne contient pas de cristaux, on verse les 100 gr. d'huile refroidie sur un papier « Berzélius » dans un entonnoir à succion du type « Buchner » de 110 mm. de diamètre dont la face perforée est bien placé.

Le « Buchner » devra avoir été également refroidi au préalable à 0° C.

Au cours de l'opération, on rince la capsule avec une partie du liquide filtré maintenu à 0° C. Enfin, on prolonge le vide pendant trente minutes environ après la fin apparente de la filtration.

Si l'huile n'était pas conforme, des dépôts seraient visibles sur la feuille de papier-filtre. Pour bien apprécier l'importance

de ces dépôts, on les passera sous presse à vis, (du genre presse à copier), entre des feuilles de papier-buvard jusqu'à ce qu'il n'apparaisse plus aucune trace d'huile sur le papier.

Les dépôts seront ensuite pesés. Le poids des dépôts en grammes représente le pourcentage de produits solides précipitables à 0° C.

D) *Dosage du soufre.*

Dans certains cas, on dosera le soufre par la méthode de Pate.

Recherche qualitative des produits sulfurés :

— Soufre libre, essais au mercure, ou à la lame de cuivre.

— Hydrogène sulfuré, sulfure au plombite de soude mercaptan.

E) *Recherche des asphaltes, des sédiments minéraux, des cendres.*

F) *Recherche des huiles de résine. Résines. Huiles de poisson.*

3°) Propriétés chimiques.

— Indice de saponification.

— Indice d'acide (au bleu 6 B. ou à la phénol-phtaléine suivant la couleur de l'huile) acidité totale et acidité minérale.

— Noter si l'huile est cristallisée (généralement huile de goudron). Déterminer les températures de cristallisation commençante T. 1 — Cristallisation totale T. 2 — Clarification T. 3 — et la courbe des dépôts à D. 1 — D2 et D3.

Ceci permettra de définir par exemple si l'huile examinée est une huile anthracénique « claire à 0°, ou à 20° ».

— Indice de goudron.

— Luchaire. Point d'éclair. Inflammation.

Si le produit examiné est une émulsion, la briser par :

a) addition d'acide
b) centrifugation
c) addition de sels (PO^4Na^3 — So^4Na^2-NaCl)

suivant les cas, puis séparer l'huile et l'examiner comme ci-dessus.

Ne pas omettre d'effectuer le pH de l'émulsion séparée, rechercher en particulier les sels alcalins (cas de savons NH^3 NaOH — NOH) la glycérine, etc...

L'examen photochimique par l'étude des spectres de fluorescence et d'adsorption chromatographie fera l'objet d'une analyse détaillée au Chapitre IV.

III

QUELS SONT LES CORPS A CONSIDERER COMME NOCIFS ?

La confrontation des résultats de l'analyse chimique des huiles anthracéniques et des inconvénients physiologiques signalés a permis de déterminer les corps nocifs.

Nous allons étudier les enquêtes menées dans de nombreuses usines :

Pour plus de clarté, nous les diviserons en cinq groupes :

— 1°) *Enquêtes portant sur des huiles faussement dénommées « d'anthracène »*
c'est-à-dire des huiles ayant provoqué des accidents cutanés, et qui ont de ce fait été rangées empiriquement dans le cadre des « huiles anthracéniques ».

— 2°) *Enquêtes portant sur des huiles anthracéniques épurées mais conservant un pourcentage important de composés acides* (phénoliques).

— 3°) *Enquêtes portant sur des huiles anthracéniques épurées, mais conservant un pourcentage important de composés basiques* (pyridine, acridine).

— 4°) *Enquêtes portant sur des huiles anthracéniques parfaitement raffinées, mais possédant encore une action photosensibilisatrice.*

— 5°) *Enquêtes portant sur des huiles anthracéniques parfaitement raffinées, désanthracénées, déphénolées et dépyridinées, ne provoquant plus de lésions cutanées.*

L'étude de ces enquêtes nous permet de discriminer le rôle

pathogénique des différents constituants des huiles d'anthracène. Nous étudierons la nocivité de ces diverses fractions dans l'expérimentation sur l'animal.

Il est à remarquer que :

— *les produits phénoliques* n'occasionnent que des lésions superficielles caustiques,

— tandis que *les produits basiques,* par leurs propriétés irritantes et fluorescentes, favorisent les érythmèmes de photosensibilisation.

1°) *ENQUETES PORTANT SUR DES HUILES FAUSSEMENT DENOMMES : « D'ANTHRACENE ».*

Des échantillons d'huiles empiriquement dénommées « d'anthracène » parviennent fréquemment au Laboratoire de Recherches. Elles ont provoqué des boutons d'huile, des dermatoses d'irritation. L'analyse chimique montre pourtant qu'elles ne renferment ni anthracène, ni bases pyridiques, ni produits phénoliques.

Nous avons rassemblé quelques-unes de ces observations :

A. — Examen de trois échantillons d'huile de coupe « K. 1 ».

— *Le Docteur* Piettre, *de la Cie des Compteurs de Montrouge,* envoie en 1945 trois échantillons d'huile de coupe « K. 1 » responsable de :

a) irritation légère de la face et parfois des yeux,
b) dermites lichénoïdes des avants-bras,
c) rares boutons d'huile.

Le N° A sur Machine 250.
Le N° B sur Machine 608.
Le N° C huile venue du Magasin.

Ce sont des huiles de coupe sur machines à décolleter, et leur utilisation nécessite :

a) immersion des mains,
b) de légers brouillards d'huile qui sont vaporisés par le dégagement de chaleur à l'attaque du métal.

— *Examen de 26 ouvriers et ouvrières, dans l'atelier de décolletage.*

— 15 ne présentaient et ne signalaient aucun incident — (6 ouvriers, 9 ouvrières).

— 5 accusaient de légers troubles d'irritation, sans apparition de lésions visibles.

— 1 se plaignait de sensations prurigineuses, sans localisation spéciale et s'intensifiant la nuit (pas de scabiose).

— 2 signalaient des prurits : cuisson, chaleur de la peau au niveau de la face et du cou, parfois derrière les oreilles, le front, et les pommettes.

— 2 signalaient les mêmes phénomènes, avec, en plus, des irritations oculaires. Les yeux « piquent » pendant le travail. Parmi ceux-ci, un ouvrier a remarqué que le rayonnement ou la chaleur solaire exacerbent ces phénomènes qui ont été réveillés un dimanche au cours d'une partie de campagne.

— 3 sont porteurs de *lésions lichénoïdes,* en forme de plaques assez étendues, à contours parfois polycyclique, siégeant aux avant-bras, (face antérieure du tiers inférieur) débutant dans deux cas sur la face postérieure. De petits éléments lenticulaires sont visibles sur le cou, en avant, et sur la nuque.

— 2 cas de « boutons d'huile » bénins, mais typiques, une des ouvrières ne présente que deux ou trois éléments; l'autre un certain nombre.

Ils sont tous groupés à la face postérieure des avant-bras, tiers supérieur, sur le coude et remontent au-dessus du coude. Il n'y a pas de folliculite, ni de lésions inflammatoires.

— 1 ouvrière présente des verrues planes juvéniles à la face dorsale des deux mains, traitées par ignipuncture. Celles-ci ne paraissent pas professionnelles, quoique d'apparition récente.

Cet ensemble de phénomènes n'est apparu que depuis deux mois; les ouvriers ou ouvrières atteints les ont constatés assez rapidement — (quelques jours après la prise du travail).

En résumé, le dernier cas ne paraît pas devoir être retenu, car il est unique. L'on ne pourrait invoquer qu'une cause favorisante sous toutes réserves.

Il reste à coordonner trois ordres de faits :

a) les plus fréquents, *irritatifs,* simples et bénins, paraissant subir l'exacerbation du soleil,

b) des lésions de dermites *par causticité* légère, se traduisant par des lésions lichénoïdes,

c) du « *bouton d'huile* » banal et discret.

Enfin, 58 % des ouvriers ne présentent aucun trouble.

L'analyse des huiles par le Laboratoire des Recherches nous renseigne sur les caractéristiques suivantes :

	A sur machine n°-250	A sur machine n° 608	C huile neuve en magasin
Densité à 15°	0,933	0,927	0,905
Indice d'acide	1,4	1,4	0,5
Indice de saponification	16	16,5	13,2
Viscosité Engler à 50°	1,80	—	1,54
Cendres %	0,15	0,14	0,04
Solubilité dans le sulfate diméthylique	20 %	18 %	13 %
Produits phénoliques	néant	néant	néant
Distillation		entre 280 et 380° avec abondant dégagt. d'H2S puis décomposition av. dégagt. d'acroléine Résidu visqueux noir	entre 290 et 390° avec abondant dégagt. d'H2S et décomposition avec dégagt. d'acroléine
Miscibilité à l'eau	légt. émuls.	légèrement émulsionnable	non miscible
Soufre libre et produits sulfurés corrosifs	présence	présence	présence

Il s'agit de Spindle minéral, *exempt d'huile anthracénique* non soluble dans l'eau (type K. 1) légèrement acide, additionné d'huile végétale saponifiable (8 % environ) vraisemblablement sulfurée (*présence nette de composées sulfurés organiques*) et de soufre élémentaire libre, en excès.

Les trois huiles A — B — C sont de même type et sensiblement de même composition.

Examen bactériologique.

Les huiles examinées ne renfermaient pas de germes microbiens.

B. — Echantillon d'huile H. G. D., K. 2 soluble.

Dans une grande usine d'automobiles, employant de l'*huile K. 2 de coupe soluble,* il a été constaté des incidents d'ordre mécanique et la question se posait de savoir si ce produit était capable de provoquer des accidents physiologiques.

A l'examen, ce produit se présente sous la forme d'une émulsion qui, après décantation permet de séparer :

a) une partie consistante ayant l'aspect d'un savon à base de résine,

b) une partie intermédiaire émulsionnée constituée principalement par de l'eau,

c) une partie huileuse surnageante de couleur brun foncé.

densité de l'huile	1030
huile soluble dans le sulfate diméthylique	83 %
indice d'acide de l'huile	13.2
indice d'acide de l'émulsion	réaction alcaline

Il s'agit vraisemblablement d'une émulsion constituée par un mélange d'émulsifiant (savon au résinate) et d'huiles à réaction fortement acide 90 % d'huile végétale (terpénique) et 10 % d'huile minérale, dispersées dans l'eau.

Produit *exempt d'huile anthracénique, de bases pyridiques, de produits phénoliques et de soufre.*

C. — Echantillon n° 15.

Envoyé directement par le Comité de Coordination des Lubrifiants un échantillon *d'huile soluble K. 2* de décolletage, utilisée en émulsion à 20 % aurait occasionné « des brûlures de l'épiderme, accidents qui se seraient généralisés sur la plupart des ouvriers et ouvrières », sans autres précisions, par projection de l'huile sur les membres supérieurs dans l'utilisation.

De formule officielle :

Lichen	9 %
Carbonate de soude	6 %
Léonyl	1,5 %
Formol	1 %
Eau	82,5 %

L'examen par le Laboratoire de Recherches nous donne les caractéristiques suivantes :

Densité à 15°	1,070
Miscibilité à l'eau en toutes proportions	
Extrait sec	82 gr. par litre.
sur lesquels :	
Carbonate et bicarbonate de soude	40 gr.
Extrait d'algues (alginate) et indicateur fluorescent	42 gr.
P. H.	10,5 A. 11
Réaction fortement alcaline	
Alcalinité par soude caustique	néant.
Alcalinité par carbonate et bicarbonate	32 gr. par litre (expr. en NaOH)

L'analyse montre donc que ce produit *ne contient aucune huile, pas plus de pétrole, que de houille.* Il s'agit simplement d'un gel aqueux de lichen et d'alginate de soude, alcalinisé par addition de carbonate de soude; une faible proportion de formol est destinée à aseptiser le gel, et à en augmenter la consistance.

L'alginate est un extrait d'algues. L'ensemble est enfin additionné de fluorescéine qui lui donne une fluorescence verte intense.

Il est donc inexact d'appeler « huile » ce produit.

En ce qui concerne les brûlures de l'épiderme signalées, on ne peut que les attribuer à une faible action caustique de la solution de carbonate de soude. Dans ce cas, il ne s'agit pas de brûlures véritables — ce qui pourrait être une exagération de l'expression — mais d'une dermite ou d'une irritation, comme cela se produit chez les blanchisseuses faisant usage de carbonate.

La *fluorescéine* peut apporter un élément surajouté et même une légère action photosensibilisatrice.

D. — Echantillon n° 13.

Un autre échantillon d'origine inconnue, produit d'importation est également adressé au Laboratoire de Recherches par le *Comité de Coordination des Lubrifiants*. C'est une *huile K. 1* qui a provoqué des « dermatoses à un ouvrier ». L'analyse donne les renseignements suivants :

Densité à 1°	0,90
Indice d'acide	0,5
Viscosité Engler à 50°	2,05
Indice de saponification	0,8
Produits phénoliques et pyridiques	néant
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	80 %
Distillant au-delà de 300°	8 % à 320° 15 % à 330°

Il s'agit d'un spindle fluide, exempt d'acides et de produits saponifiables, *exempt d'huile anthracénique*, probablement constitué en majeure partie par une huile de pétrole, mais pouvant également contenir *une faible proportion* d'huiles de *schistes*, d'huiles de *résines raffinées et décarboxylées*, ou d'huiles synthétiques.

E. — Echantillon d'huile K. 2.

Les Etablissements P... de Toulouse font parvenir un échantillon d'*huile K. 2* qui a provoqué des troubles physiologiques du type « brûlure ». Ces troubles sont restés indolores.

L'analyse a montré qu'il s'agissait de :

— Huile visqueuse, brun clair, limpide, miscible à l'eau en formant une émulsion laiteuse.

Densité à 15°	1,033
Teneur à l'eau	19 %
Réaction *sensiblement neutre*	
Indice d'acide	1,5
Indice de saponification	4
Teneur en savons solubles	25 à 30 %
Base des savons	soude (5,3 %)
Huile totale (saponifiée et non saponifiée)	à 76 %

Identification de l'huile : Huile de résine ou spindle de colophane, exempte d'huiles minérales et d'huiles de goudron de houille.

Par distillation : séparation de 2 % d'un diluant volatil de caractéristiques suivantes :

Densité à 15 %	0,850
Point d'ébullition (huile légère de résine)	80 à 125°

Il s'agit donc d'une huile *soluble K. 2 pratiquement neutre, exempte d'huile minérale, et d'huile de goudron de houille.*

F. — Echantillon n° 18.

La Maison B. R. et C. fait analyser par le Laboratoire de Recherches, une *huile pour décolletage très usagée,* récupérée sans aucun traitement, et qui a provoqué des boutons d'huile :

Densité à 15°	0,917
Indice d'acide	1,4
Viscosité Engler à 50°	2,6
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	100 %
Produits phénoliques et basiques	néant
Indice de saponification	10,2
Huiles de goudron	néant ou très faible proportion.

Il s'agit d'un spindle fortement souillé (présence de trichloréthylène) additionné d'huile végétale en très faible proportion, et ne contenant *pratiquement presque pas d'huile anthracénique.*

Il est à remarquer que *cet échantillon ne renferme en suspension* pratiquement *aucune particule métallique.*

G. — Echantillon n° 3.

Le Directeur des Ets G... à Neuilly, fait analyser des échantillons d'*huile de coupe K. 1 à base anthracénique* (indication portée sur le bordereau d'envoi) qui a donné lieu à des « boutons d'huile » typiques et à une « dermatose » chez une ouvrière examinée dans le Service de Monsieur Sézary, à l'Hôpital Saint-Louis.

L'examen des cinq ouvrières sur les huit qui sont occupées aux petites fraiseuses fabricant le revêt mobile de fixation des capots d'avions montre :

— *des boutons d'huile* sur les avant-bras, la face antérieure des cuisses, au niveau des genoux pour l'une, au niveau des hanches pour l'autre.

1°) comédons nombreux aux avant-bras, à la face, aux jambes et aux cuisses;

2°) kératose pilaire; boutons d'huile typiques, de forme bénigne;

3°) petites plaques du genre « lichen plan » : plaques cicatricielles.

Il n'a pas été constaté de folliculite.

L'analyse de l'huile montre les caractères suivants :

Densité à 15°	0,904
Indice d'acide	0,98
Viscosité Engler à 50°	1,95
Indice de saponification	24
Séparation par distillation d'une partie de l'huile de base :	
Distillant entre 300 et 420°	
Densité	0,89

Totalement insoluble dans le sulfate de méthyle.

Très riche en *produits sulfurés organiques* et soufre libre.

Cet échantillon est, contrairement aux indications portées sur le bordereau d'envoi *exempte d'huile anthracénique.*

C'est un spindle minéral fluide, additionné d'huile végétale sulfurée. De plus, les huiles usagées examinées ne renfermaient ni particules métalliques, ni germes microbiens. (Examen au Laboratoire du Docteur RIVALIER, à l'Hôpital Saint-Louis).

H. — ECHANTILLON N° 2.

Huile minérale adressée par les Ets L. M... à Aulnoye où le Médecin-Conseil a constaté des dermites avec photosensibilisation :

Densité à 15°	0,912
Indice d'acide	0,12
Viscosité Engler à 50°	15,6

Totalement insoluble dans le sulfate de méthyle. Neutre, ne contenant ni produits phénoliques, ni produits basiques, ni aucun autre adultérant.

Soufre libre, et produits sulfurés : Néant, ou traces.

De ces quelques observations, il ressort que l'on a bien souvent impliqué à l'huile d'anthracène des dermatoses dont elle n'était pas responsable.

Des produits variés, tels que soufre, terpène, huile de schiste, huile de résine, et peut-être également des hydrocarbures pas encore bien caractérisés, provoquent également des irritations cutanées. Pour les huiles d'anthracène, comme pour les huiles minérales, une épuration très poussée est indispensable, afin que leur emploi ne comporte pas de risques pour les ouvriers.

2°) *ENQUETES PORTANT SUR DES HUILES D'ANTHRACENE OU NON RENFERMANT DES PRODUITS PHENOLIQUES.*

Les composés phénoliques sont causes de dermites, de lésions caustiques superficielles, lorsque leur taux dépasse 2 à 5 %.

ECHANTILLON N° 14.

Nous avons *l'observation d'un jeune apprenti de dix-huit ans* qui, se frottant la joue avec ses mains souillées d'huile, présenta une plaque d'irritation vive au point de contact.

Les caractéristiques de cette huile sont les suivantes :

Densité à 15°	1,097
Distillant entre 260 et 410°	
Produits phénoliques	*7 à 10 %*
Produits basiques et pyridiques	8 %

Il s'agit d'une huile anthracénique décantée, claire à 20°, *non déphénolée, non dépyridinée.*

ECHANTILLON N° 1.

Le *Comité de Coordination des Lubrifiants* demande d'analyser un *substitut K. 2 soluble,* cause de dermites banales, irritatives simples des avants-bras, par projection d'huile. D'après sa composition :

Densité à 15°	1,054
Indice d'acide	9,8
Viscosité Engler à 50°	1,43
Indice de saponification	9
Teneur en eau	2,5 %
Teneur en cendres (soude)	1,6 %

Huile partiellement émulsionnable contenant un émulsifiant (probablement savon de soude de résine incomplètement saponifiée).

Par distillation, séparation de l'huile de base ainsi caractérisée :

Densité à 15°	1,035
Distillant entre 180 et 330°	

Entièrement soluble dans le sulfate de méthyle.

Produits phénoliques	*présence*
Bases pyridiques	présence

Très riche en produits sulfurés organiques et en soufre libre.

L'huile de base de ce produit est donc une huile de goudron, lourde, partiellement déphénolée, et *non pas une huile anthracénique.* Les accidents signalés peuvent être produits, soit par les quelques traces phénoliques et les bases pyridiques présentes dans cette huile, ou encore par le savon de soude de résine.

3°) *HUILES D'ANTHRACENE RENFERMANT DES PRODUITS DITS « BASIQUES ».*

Les produits basiques contenus dans l'huile (pyridine, acridine) sont irritants pour la peau et les muqueuses, et leurs propriétés fluorescentes permettent aux rayons solaires de faire sentir plus vivement leur action.

C'est avec ces huiles que nous observons le plus grand nombre de cas de « boutons d'huile », d'acné, et *d'érythèmes avec photosensibilisation.*

Les Docteurs ECK et DEFRANCE relatent deux de ces cas :

— Un ouvrier ayant travaillé au cours de la semaine avec des produits de remplacement va, le dimanche, à la pêche, par un temps froid, mais ensoleillé (mois d'avril). Il présente le lendemain un érythème typique.

— Un autre ouvrier travaillant dans les mêmes conditions rentre chez lui à bicyclette. Un « coup de soleil » apparaît quelques heures après sur la face et les avant-bras.

Monsieur le Docteur BARTHE nous a communiqué le résultat de ses enquêtes industrielles, et de ses observations cliniques :

ECHANTILLON N° 3.

Observation d'un ingénieur, Monsieur R... adressée par le Comité de Coordination des Lubrifiants :

Cet ingénieur s'occupe quotidiennement depuis cinq mois de la fabrication d'une graisse industrielle (mélange d'huile anthracénique, et de graisse minérale végétale).

Il n'a jamais eu d'accidents quelconque, lorsqu'au début de 1942, rejoignant son domicile vers midi, un jour ensoleillé, il ressent spontanément une cuisson très vive pendant son trajet, sur la nuque, derrière les oreilles et le front. Il a l'impressiono d'avoir pris un « coup de soleil ». Dans les heures qui suivent, la dermite s'intensifie, devient extrêmement violente, avec suintement, œdème, et cuisson très importante.

Elle sera suivie d'eczématisation, et demandera plusieurs mois pour sa guérison.

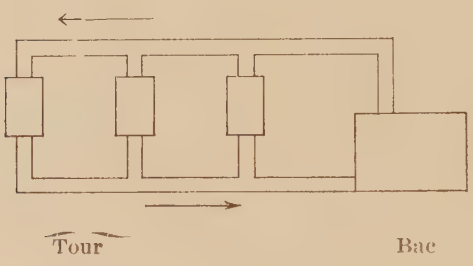
Or il s'agit d'un ingénieur en contact quotidien avec des vapeurs dégagées d'un bac, où chauffent à 160° des huiles d'anthracène et des huiles minérales. La dermite aiguë est déclenchée en quelques minutes par l'action solaire, portant sur des régions bien exposées, par suite de la position en bicyclette.

Des lésions semblables sont constatées aux deux avant-bras, sur les parties découvertes, les poignets, et la face dorsale des mains.

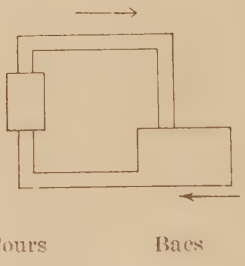
ECHANTILLON N° 11.

Aux Ets B. R. C. des accidents cutanés sont survenus dans l'emploi d'une *huile pour décolletage « A. Z. 3 » vierge anthracénique.*

L'atelier de décolletage occupe environ 140 ouvriers et employés, et environ 52 tours.



Bac unique collectant l'huile des différents tours



Tour marchant en circuit fermé

Chaque tour marche en circuit fermé et sa lubrification est assurée par un bac de 40 litres d'huile, alors que dans d'autres établissements, l'huile des différents tours est collectée dans un bac unique, d'où elle est redistribuée.

La vidange de l'huile n'est faite qu'à l'occasion de réparations, ou d'un arrêt prolongé. L'huile récupérée est alors régénérée par centrifugation, afin d'en éliminer les particules métal-

liques, puis par lavage au salicylate de soude, pour floculer les impuretés, et chauffées à 90°. L'huile régénérée est remise dans le circuit.

Jusqu'en 1943, on utilisait des huiles minérales K. 1 et K. 2, puis, pour compenser les pertes, on a été obligé d'y introduire un substitut anthracénique, en avril 1943. Le mélange s'enrichit progressivement en substitut pour atteindre vers octobre-novembre 1943 le taux de 30 à 40 % de ceux-ci. Les ennuis cutanés ont commencé à partir de ce moment, sur les 2/3 des ouvriers. Il s'agit de deux ordres d'accidents :

a) boutons d'huile,
b) dermites d'irritation, par contact direct.

Observation des ouvriers et ouvrières.

1°) *Monsieur P..., cinquante-six ans.*

Il présente des comédons, une kératose pilaire étendue à la face postérieure de tout l'avant-bras, face dorsale de la main, face dorsale de toutes les premières phalanges des doigts. Cet ouvrier travaille depuis plus de quinze ans aux huiles minérales K. 1. Il présentait déjà, avant l'introduction de substituts un certain degré de kératose et de comédons, mais l'affection s'est exacerbée.

Il est soigné par le Docteur Burnier à l'Hopital Saint-Louis, qui a fait appliquer une pommade glycérolée, salicylée, et tartrée.

2°) *Monsieur L..., trente-neuf ans. Contremaître.*

Il eut peu de contact avec les huiles. Suffisamment, cependant, pour présenter depuis quelques semaines, une dermite banale par irritation exogène des deux avant-bras. Il s'agit d'une irritation chimique par contact direct, avec quelques petites plaques de kératose pilaire de la face dorsale de chacune des premières phalanges. Il y a là une lésion mixte, la kératose pilaire paraissant ancienne, la dermite étant récente, et provoquée par une intolérance chimique au substitut employé.

3°) *Femme* n° 1.

Est en contact avec de l'huile soluble et présente de la rougeur des deux avant-bras, ayant le caractère d'une dermite artificielle légère. Les mains sont intactes.

Dans un atelier utilisant un substitut « A. Z. 3 » sur 9 femmes, 2 présentent des lésions des avant-bras :

Femme n° 2.

Quelques comédons et boutons d'acné provoqués, discrets, sans folliculite sur les avant-bras.

Femme n° 3.

Boutons d'huile typique et folliculite : acné infectée.

Dans les autres ateliers :

Homme n° 1.

Boutons d'huile typiques, comédons, acné infectée, petits grains de folliculite.

Homme n° 2.

Dix-huit ans de travail au tour, n'a pas remarqué de changement depuis l'utilisation du substitut, et présente seulement de nombreuses petites plaques d'hyperkératose sur les avant-bras.

Homme n° 3.

Depuis un mois et demi au tour, présente des boutons d'huile typiques, à la face dorsale des avant-bras, et au tiers supérieur, en somme autour du coude. Aucune lésion sur le reste de l'avant-bras, ni sur les mains.

Homme n° 4.

A l'atelier depuis trois mois. Très abondants boutons d'huile aux avant-bras, avec toute l'échelle évolutive : comédons, acné simple, acné globuleuse infectée.

Homme n° 5.

Depuis quinze ans à l'atelier ; il ne souffre que depuis trois mois d'accidents sur les avant-bras. Les lésions sont de deux ordres :

a) des comédons très anciens, de la kératose pilaire par plaques, sur la face dorsale de toutes les premières phalanges ayant subi une exacerbation depuis ces dernières semaines ;

b) dermite d'irritation directe, siégeant aux deux avant-bras, et représentant l'élément qui inquiète l'ouvrier.

Le sixième ouvrier examiné n'a aucune lésion.

La presque totalité des ouvriers occupés aux machines-outils présentent des boutons d'huile et quelques-uns des dermites d'irritation. Dans un certain nombre de cas, le bouton d'huile semble infecté secondairement.

L'analyse de l'huile donne ses caractéristiques :

Densité à 15°	1,094
Indice d'acide	1,2
Viscosité Engler à 50°	1,51
Inflammabilité Luchaire	128
Produits phénoliques	néant ou traces
Produits basiques (pyridiques)	4 %
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	néant
Indice de goudron sulfurique	18 %
Indice de saponification	8 %

Epreuve de distillation { départ à 240° ; % à 260° .... 2 ; % à 300° .... 19 ; % à 330° .. 45 ; % à 360° .. 69,5 ; % à 420° .. 95 }

Huile claire à 0°, donc désanthracénée à basse température.

L'analyse de l'huile « A. Z. 3 » anthracénique montre que ce substitut est *parfaitement désanthracéné, déphénolé,* mais qu'il n'est *que partiellement dépyridiné.* Ces derniers produits basiques y subsistent dans la proportion de 4 %. L'huile vierge étant elle-même mélangée en proportions variables au spindle minéral qui forme la base du lubrifiant, ce sont probablement des quantités très petites, de l'ordre de 1 à 2 %, de corps basiques restant dans le mélange terminal, qui sont causes des accidents cutanés constatés.

ECHANTILLON N° 16.

La Sté Gle des Huiles de Pétrole de C... envoie un échantillon de *spindle anthracénique,* utilisé au glaçage des cylindres.

Un rapport de Monsieur de G... sur les essais de remplacement du pétrole par des produits dérivés de l'huile de houille

montre que la qualité du glaçage est très satisfaisante, mais que le substitut provoque parfois des accidents cutanés.

1°) *Glaçage des cylindres.*

Cette opération se fait sur rectifieuses verticales avec arrosage du rôdoir par le produit. Au cours de cette opération, l'ouvrier est relativement peu en contact avec le produit d'arrosage, et a peu de chances de présenter des incidents d'ordre physiologique.

2°) *Glaçage des chemises.*

Cette opération se fait sur la même machine que la précédente, mais l'ouvrier a les mains à peu près constamment en contact avec le produit d'arrosage, et très rapidement, l'ouvrier a les mains et les avant-bras très rouges.

3°) *Glaçage des pistons en alliages spéciaux.*

Cette opération se fait sans arrosage, mais en recouvrant avec un pinceau la surface des pistons d'une légère couche de produit. Au cours du travail de glaçage, cette couche se trouve vaporisée par la chaleur dégagée, ce qui provoque *la toux*, et les copeaux se trouvent projetés sur la figure de l'ouvrier : comme ils sont recouverts de produit, celui-ci accuse des irritations de la peau.

Il semble donc que, pour le rôdage des pistons en alliages spéciaux, l'emploi du pétrole soit nécessaire, mais pour le rôdage des chemises et des cylindres, les huiles de houille convenablement traitées peuvent être utilisées, à condition de prendre des mesures préventives nécessaires.

L'analyse de l'échantillon nous montre qu'il s'agit de :

Huile fluide brun verdâtre

Densité à 15 °		1,07	
Indice d'acide		néant	
Epreuve de distillation	Départ	220	87 % à 320° sec à 365°
	% à 260	21	
	% à 300	70	
	% à 330	92	
	% à 360	96	

Produits phénoliques	néant, ou traces
Bases pyridiques	*0,5 à 1 %*
Carbures non aromatiques	néant

Huile claire à 0° désanthracénée à basse température.

En résumé : huile anthracénique raffinée, désanthracénée, convenablement déphénolée, *partiellement dépyridinée,* non additionnée de dope végétal ou animal.

ECHANTILLON N° 17.

Le Docteur Jacques MARTIN, *Médecin-Chef de la Manufacture Nationale d'Armes de Chatellerault,* a observé, en septembre 1945, des dermites et des brûlures superficielles avec photosensibilisation. Elles ont été provoquées par l'emploi *d'huile de coupe K. 1* dont l'analyse montre les caractéristiques suivantes :

Huile brun noirâtre, odeur de goudron de houille	
Densité à 15°	1,07
Indice d'acide	2,0
Indice de saponification	8,5
Produits phénoliques	néant ou traces
Bases pyridiques	*6 %*
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	néant

Non miscible à l'eau, ni émulsionnable.

Pas de produits sulfurés décomposables par distillation.

Epreuve de distillation	Départ vers 260°	95 % vers 410°
	12 % à ... 300	avec cracking et
	22 % à ... 320	cokéfaction du
	27 % à ... 330	résidu
	52 % à ... 360	

C'est une huile de remplacement contenant une *forte proportion d'huile anthracénique déphénolée, mais non dépyridinée,* et additionnée d'une faible proportion d'huile végétale saponifiable.

4°) *HUILES D'ANTHRACENE RAFFINEES, POSSEDANT ENCORE UNE ACTION PHOTOSENSIBILISATRICE.*

Nous remarquons que les accidents cutanés constatés au cours des enquêtes concernant l'emploi des huiles d'anthracène

sont particulièrement fréquents lorsque l'huile renferme des produits phénoliques et basiques, mais il persiste parfois une action photosensibilisatrice, même après un raffinage très poussé.

Un spindle anthracénique a été étudié avant et après traitement.

ECHANTILLON N° 9.

— *Avant le traitement.*

Ce spindle anthracénique, utilisé pour la préparation de substituts, provoquait des phénomènes de photosensibilisation.

A une première analyse, il s'agit d'une huile non raffinée, non déphénolée, non dépyridinée, qui n'est pas additionnée de viscosité et d'onctuosité.

Densité à 15°	1,097
Indice d'acide	0,15
Viscosité Engler à 50°	1,71
Inflammabilité Luchaire	118
Produits phénoliques absorbables par la soude diluée	11 %
Produits basiques (pyridiques) solubles dans l'acide dilué	8 %
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	0
Indice de goudron sulfurique	26
Indice de saponification	4,5

Epreuve de distillation :
Départ à 240°

% à 260	3
à 300	20
à 330	48
à 360	75
à 400	93
à 420	97

Huile claire à 20°

donc, désanthracénée par cristallisation et filtration à température ambiante.

— *Après avoir subi une série de traitements :*

1°) Topping sous vide et injection de vapeur.

2°) *Déphénolage* au moyen de soude concentrée.

3°) *Désaminage,* avec acide sulfurique à 66° B.

4°) Raffinage-acide, avec acide sulfurique à 98° B.

5°) Neutralisation au moyen de carbonate de soude.

6°) Décoloration avec des terres activées.

7°) *Désanthracénage* par refroidissement et filtration à 0° C.

Cette huile devint notre échantillon suivant :

ECHANTILLON N° 10.

L'huile possède encore une action photosensibilisatrice, quoiqu'une deuxième analyse montre qu'elle est maintenant très bien raffinée, *exempte de composés phénoliques, acides et pyridiques :*

Densité à 15°	1,080
Indice d'acide	traces
Viscosité Engler à 50°	1,57
Inflammabilité Luchaire	143
Produits phénoliques	*néant*
Produits basiques (pyridiques)	*néant*
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	2
Indice de goudron sulfurique	16
Indice de saponification	5,5

Epreuve de distillation :

Départ à 250°

% à 260	3
à 300	16
à 330	40
à 360	70
à 400	83
à 420	94

Huile claire à 0°

par conséquent, désanthracénée par cristallisation et filtration à basse température.

Les produits actifs n'ont donc pas été éliminés au cours des divers traitements.

5°) *HUILES D'ANTHRACENE NE PROVOQUANT PLUS DE LESIONS CUTANEES.*

Par contre, d'autres analyses de produits très bien raffinés montrent que certaines huiles ne donnent lieu à aucune manifestation pathologique.

ECHANTILLON N° 5.

Analyse d'une *huile anthracénique très bien raffinée, désanthracénée, parfaitement déphénolée, et dépyridinée,* provenant de la distillation de goudron de « moyenne température » :

Densité à 15°	1,077
Indice d'acidé	0,75
Viscosité Engler à 50°	1,39
Indice de saponification	5,2
Produits phénoliques solubles dans la soude diluée	néant
Produits basiques (pyridiques) solubles dans l'acide dilué	néant
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	11 %
Indice de goudron sulfurique	10 %

Epreuve de distillation :
Déjart à 254°

% à 260	1
à 300	20
à 330	41
à 360	76
à 400	89
à 420	96

Huile claire à + 5°

donc, désanthracénée par cristallisation et filtration à froid

ECHANTILLON N° 6.

Analyse d'un spindle anthracénique léger de même provenance que le précédent :

Densité à 15°	1,084
Indice d'acide	0,05
Viscosité Engler à 50°	1,37

Inflammabilité Luchaire	121°
Indice de saponification	5,5
Produits phénoliques absorbables par la soude diluée	néant
Produits basiques (pyridiques) solubles dans l'acide dilué	néant
Carbures non aromatiques insolubles dans le sulfate de méthyle	néant
Indice de goudron sulfurique	12 %

Epreuve de distillation :

Départ à 230°

% à 260	2
à 300	21
à 330	54
à 360	78
à 400	98

Huile claire à + 5°

donc, désanthracénée par cristallisation et filtration à froid.

Huile anthracénique très bien raffinée, désanthracénée, parfaitement déphénolée et dépyridinée.

Il serait intéressant de poursuivre l'étude de ces huiles. On a remarqué que les produits particulièrement nocifs étaient formés par les bases pyridiques, le phénol, et surtout l'acridine.

Mais, il semble qu'en plus de ces produits maintenant connus, que l'on sait éliminer par différents traitements chimiques, il reste un corps, vraisemblablement un hydrocarbure encore mal défini. On le retrouve, comme nous le verrons plus loin dans l'étude chromatographique des huiles, provoquant, après une épuration même très poussée, des phénomènes de photosensibilisation.

L'étude de ce corps est plus difficile, maintenant que l'emploi des huiles d'anthracène dans l'industrie est très restreint.

IV

SYNTHESE

La confrontation des images cliniques, avec les résultats des analyses chimiques, permet de juger de l'importance des proportions de corps nocifs incriminables.

Cette corrélation, entre les caractéristiques des huiles, et les accidents provoqués, peut déjà s'exprimer par un tableau général :

N° des échantillons (se reporter aux analyses correspondantes)	2	14	1	3	11	16	17	9	10
Boutons d'huile					+				
Dermites caustiques . .		+	+		+	+	+		
Dermites avec photosensibilisation.	+			+			+	+	+
Verrues. Hyperkératoses					+				
Toux						+			

Des tableaux particuliers pourront indiquer la corrélation plus précise entre les constituants des huiles, et un type déterminé d'accident.

Exemple, pour les dermites :

N°	Produits acides dits phénoliques	Produits basiques dits pyridiques	Carbures anthracéniques	Produits sulfurés
Huile n° 14 . . .	7 à 10 %	8 %	+ 15 à 20 %	0
Huile n° 1 . . .	présence	présence	0	très riche
Huile n° 11 . . .	traces	4 %	0	0
Huile n° 16 . . .	traces	0,5 à 1 %	0	0
Huile n° 17 . . .	0	6 %	0	0
Huile n° 9 . . .	11 %	8 %	15 à 20 %	0
Huile n° 10 . . .	0	0	0	0

Ce dernier tableau montre que les produits actifs se rencontrent surtout du côté des bases, qui paraissent totaliser la majorité des troubles.

En outre, des tableaux de ce genre permettent le recensement de toutes les analyses, et dégagent le rapport existant entre la présence de produits phénoliques, de bases pyridiques, et les lésions cutanées provoquées par les huiles de remplacement.

Pour que ces huiles ne soient plus nocives, leur teneur en produits phénoliques ne doit pas atteindre 2 %, et elles ne doivent plus renfermer de bases quinoléiques ni pyridiques, pas plus que d'acridine, dont les propriétés fluorescentes favorisent les phénomènes de photosensibilisation.

Cependant, comme il a été dit plus haut, il reste parfois un facteur encore mal différencié, responsable d'un certain nombre de phénomènes de photosensibilisation. C'est vraisemblablement un hydrocarbure, dont nous trouverons l'essai de recherches au chapitre de l'adsorption chromatographique (Chapitre IV).

L'épuration des huiles anthracéniques doit être très poussée. Elle sera étudiée au Chapitre VI.

CHAPITRE IV

Les études pratiques conduites jusqu'ici n'ont pas été jusqu'au cœur du problème. Il convenait, sur le plan du Laboratoire, hautement spécialisé et équipé, d'entreprendre des recherches portant :

1°) sur l'animal,

2°) sur l'analyse photochimique approfondie des huiles.

EXPERIMENTATION SUR L'ANIMAL

Nous reproduisons les expériences faites par Monsieur le Professeur FABRE, avec la collaboration de Monsieur le Docteur BARTHE et de Monsieur DELSOL.

Celles-ci ont été conduites sur l'animal. Il convenait d'expérimenter successivement :

— l'huile soluble,

— puis, à partir de ce produit, des huiles successivement épurées de leurs composés acides et de leurs composés basiques.

Enfin, les fractions dont étaient ainsi privées ces huiles ont été conservées, et ont fait l'objet d'une série d'expérimentations, qui ont donc porté :

— sur les *fractions acides seules,*

— sur les *fractions basiques seules.*

Afin de clarifier les protocoles d'expérience, des indicatifs ont été attribués à chacune de ces fractions.

I

Huile d'anthracène totale ..... H. A.
Huile d'anthracène *sans* produits acides .. H. A. D.
Huiles d'anthracène *sans* produits acides, ni basiques, donc neutres ..... H. A. N.

II

Fractions enlevées :
Produits acides ..... P. A.
Produits basiques ..... P. B.
eux-mêmes divisés en 2 catégories :
Produits basiques contenant les bases pyridiques les plus légères ..... P. B. 1
Produits basiques contenant les bases pyridiques lourdes ..... P. B. 2

L'huile anthracénique utilisée (H. A.) était brute, claire à 20°, et a été fractionnée en :

1°) *Une huile H. A. D. privée des produits solubles dans la soude,* et lavée avec une solution saline neutre (élimination des composés acides, dits « phénoliques »).

2°) *Une huile H. A. N. privée des produits solubles dans la soude et dans l'acide sulfurique dilué,* puis lavée avec une solution saline neutre (élimination des produits phénoliques, et des bases pyridiques).

Les produits extraits de l'huile H. A. et récupérés sont donc :

a) *produits phénoliques P. A.*
extraits de l'huile H. A. par lavage à la soude diluée, et récupérés par neutralisation de la solution à l'acide chlorhydrique, décantation, lavage avec une solution saline neutre, et deshydratation, par distillation partielle.

H. A. — H. A. D. = P. A.

b) *les bases pyridiques P. B. 1*
extraites de l'huile H. A. D. par lavage à l'acide sulfurique dilué, et récupérées par neutralisation de la solution acide par la soude, décantation, extraction à l'éther,

lavage avec une solution saline neutre, puis distillation fractionnée.

c) *des bases pyridiques lourdes : P. B. 2*

fraction résiduaire de la distillation fractionnée précédente, au-delà de 340°.

H. A. — H. A. N. = P. A. + P. B. 1 + P. B. 2.

Les animaux choisis pour ces expériences sont des rats blancs, des cobayes, des souris; épilés sur le dos, ils sont badigeonnés quotidiennement avec un de ces produits.

Un lot a été maintenu à l'obscurité, un autre lot a été soumis à une irradiation ultra-violette de deux heures chaque jour.

Avec l'huile H. A.

Un rat *irradié* meurt vingt jours après le début de l'expérience.

Un rat *non irradié* meurt 25 jours après le début de l'expérience.

Avec l'huile H. A. D.

Un rat *irradié* meurt au bout de 20 jours.

Un rat *non irradié* reste vivant.

Avec l'huile H. A. N.

Un rat *irradié* meurt au bout de 18 jours.

Un rat *non irradié* meurt au bout de 26 jours.

Ces huiles sont donc toxiques. La mort semble occasionnée par une intoxication générale, sans réaction cutanée, et sans réaction viscérale.

Avec le produit P. A.

Aucune mort.

Avec le produit P. B. 1.

Un rat *irradié* meurt au bout de 11 jours.

Un rat *non irradié* meurt au bout de 12 jours.

L'intoxication est très rapide, et on remet immédiatement d'autres animaux en expérience.

Un rat *irradié* meurt au bout de 10 jours.

Un rat *non irradié* meurt également au bout de 10 jours.

Il semble que ce soit la fraction P. B. 1 contenant les produits basiques qui soit la plus toxique.

Avec le produit P. B. 2.

Aucune mort, ce qui tient peut-être à la viscosité du produit. La peau absorbe mal les corps qu'il contient.

D'autres expériences ont été faites avec des cobayes. Ils meurent très rapidement avec les différentes fractions, et nous ne pouvons en tirer que peu de renseignements.

Les souris, sont, par contre, très sensibles.

Avec l'huile H. A.

Les souris irradiées meurent en 18 à 23 jours.

Les souris *non irradiées* meurent en 20 à 23 jours.

Avec les huiles H. A. D. et H. A. N.

Les souris *irradiées* meurent en 18 à 23 jours.

Les souris *non irradiées* meurent entre 20 et 23 jours.

Avec le produit P. B. 1.

3 souris *irradiées* meurent en 1 — 1 et 5 jours.

4 souris *non irradiées* meurent en 1 — 1 — 5 et 5 jours.

Avec le produit P. B. 2.

Les souris irradiées meurent en 23 jours.

Ces expériences montrent qu'il n'y a pas grande différence entre les animaux irradiés et ceux qui ne le sont pas, la mort étant due à des phénomènes d'intoxication générale, et non à des réactions cutanées locales.

Il semble bien que ce soit la fraction alcaline P. B. 1, distillant au-dessous de 340°, qui contienne les produits les plus nocifs.

Nous aurons ultérieurement, par l'analyse spectrale, à pousser plus avant la recherche des éléments inclus dans cette fraction.

ANALYSE PHOTOCHIMIQUE DES HUILES D'ANTHRACÈNE

I

METHODE SPECTROGRAPHIQUE

Ces expériences si intéressantes ont été conduites par Monsieur ANDANT au Laboratoire des Recherches Physiques de la Sorbonne.

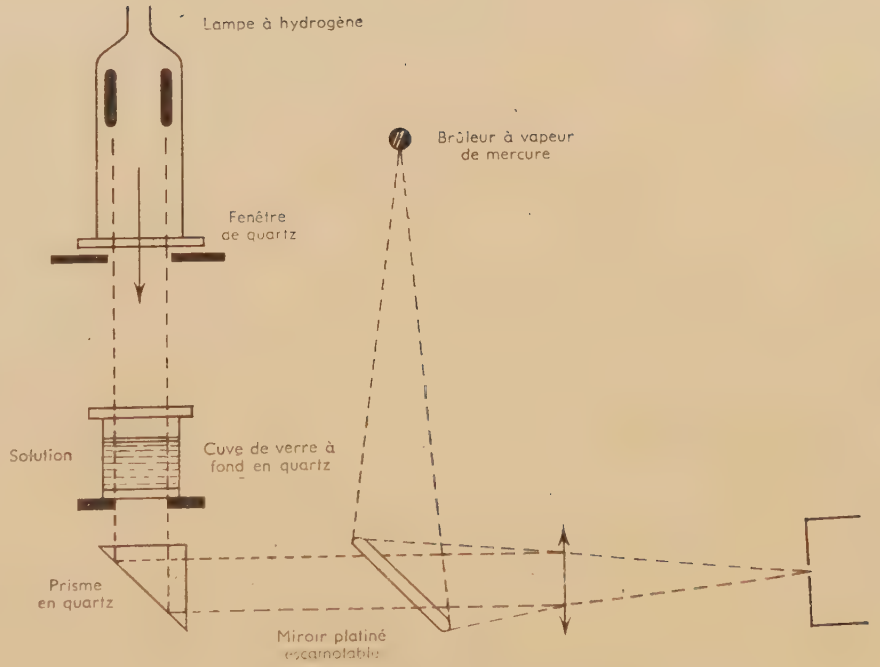
Cette méthode permet de donner à chacune des fractions une composition approchée de sa constitution en carbures, par comparaison de leurs spectres, avec ceux de carbures purs en solution, photographiés dans les mêmes conditions.

La détermination des constituants des diverses fractions d'huile ne peut être qu'approximative, car il nous manque pour cette comparaison les spectres ultra-violets de plusieurs autres carbures purs que l'on peut y rencontrer.

Les spectres d'absorption dans l'ultra-violet ont été enregistrés au moyen d'un spectrographe de FÉRY.

Un dispositif donne automatiquement, sur un même cliché, pour une concentration et une épaisseur de solution fixes, des temps de pose croissants en progression géométrique entre 10 et 300 secondes (Films Agfa).

La source de lumière ultra-violette est une lampe à hydrogène; le spectre d'un brûleur à vapeur de mercure en quartz, sert au repérage des diverses bandes d'adsorption.



SPECTROGRAPHE DE FERY

Les huiles H. A. — H. A. D. et H. A. N. sont semblables entre elles, mais diffèrent des produits P. B. 1 et P. B. 2.

— L'échantillon H. A. contient vraisemblablement une assez forte proportion de pyrène et de fluoranthrène, une proportion moindre de fluorène, et de truxène alpha; aucune trace de dérivés acridiniques.

— L'échantillon H. A. D. renferme davantage de pyrène et moins de fluoranthrène que H. A. N.

— P. B. 1 et P. B. 2 ne contiennent aucun de ces différents carbures. Ces deux échantillons sont très différents l'un de l'autre :

— P. B. 1 renferme des composés acridiniques, (son spectre présente un ensemble de bandes analogues à celles de l'acridine pure, dans une région où les carbures d'hydrogène n'en ont généralement pas), et des traces de carbure méthyl-naphtalénique.

— P. B. 2 ne présente pas de traces d'acridine, mais des bandes appartenant aux carbures du groupes benzo-phénanthrénique.

A noter que la bande d'adsorption qui se trouve dans la région 2.500 A est celle de l'acétone, dont l'alcool éthylique utilisé comme solvant contient de faibles traces.

C'est la fraction P. B. 1 qui s'est révèlée la plus nocive dans l'expérimentation sur l'animal; elle contient les bases acridiniques, composé le plus toxique de ces échantillons.

Nous reproduisons les clichés de Monsieur ANDANT, que nous remercions de sa courtoisie.

SPECTRES D'ABSORPTION ULTRA-VIOLETTE

ECHANTILLON H. A.

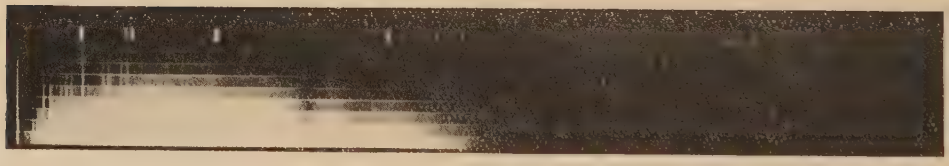
TROIS CONCENTRATIONS DIFFERENTES

FLUORÈNE

H. A. 1

PYRÈNE

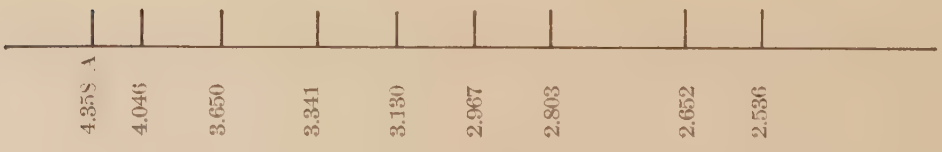
H. A. 2



H. A. 3

FLUORANTHRÈNE

ACÉTONE

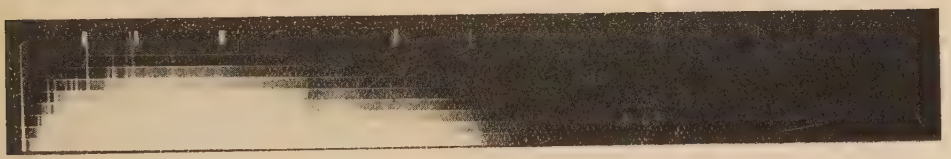


ECHANTILLON H. A. D.

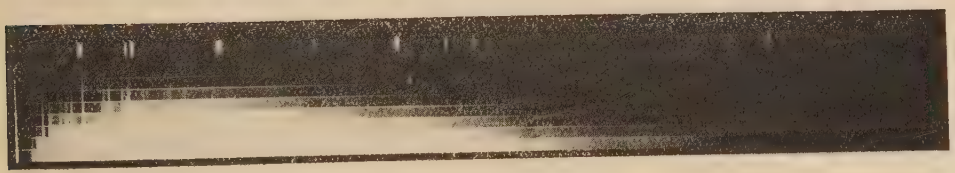
TROIS CONCENTRATIONS DIFFERENTES

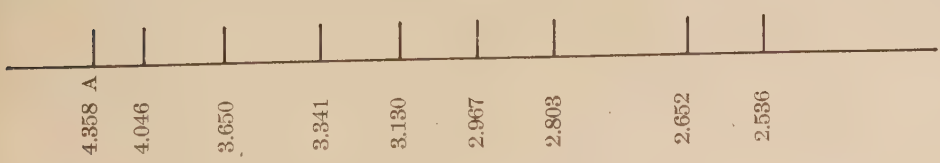
H. A. D. 1

H. A. D. 2



H. A. D. 3





ECHANTILLON H. A. N.

TROIS CONCENTRATIONS DIFFERENTES

H. A. N. 1

H. A. N. 2

H. A. N. 3

ECHANTILLON P. B. 1

DEUX CONCENTRATIONS DIFFERENTES

P. B. 1 (1)

MÉTHYLNAPHTALÈNE

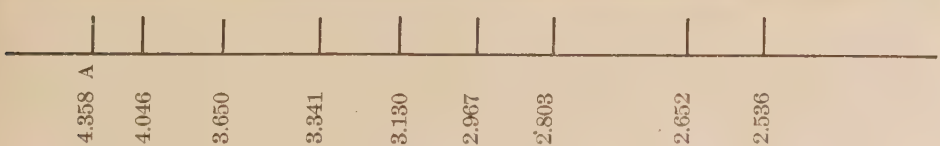
P. B. 1 (2) COMPOSÉS ACRIDINIQUES

ECHANTILLON P. B. 2

DEUX CONCENTRATIONS DIFFERENTES

P. B. 2 (1)

P. B. 2 (2) BENZOPHÉNANTHRÈNE



SPECTRES DE COMPARAISON

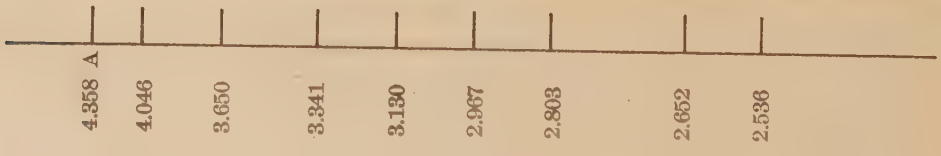
β METHYLNAPHTALENE

ACENAPHTENE

C^{12} H10
P. E. 277°5

PHENANTHRENE

C14 H10
P. E. 332°



FLUORENE

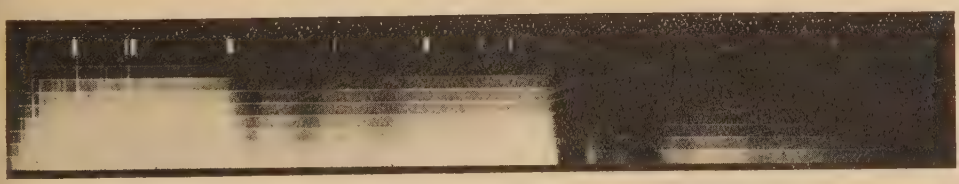
C13 H10
P. E. 295°

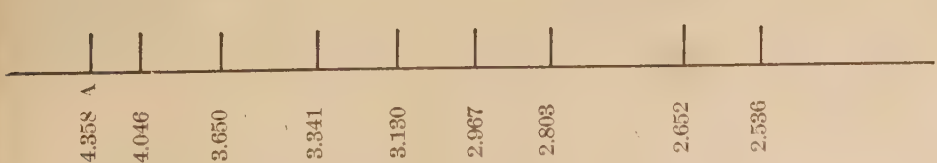
ANTHRACENE

C14 H10
P. E. 351°

FLUORANTHRENE

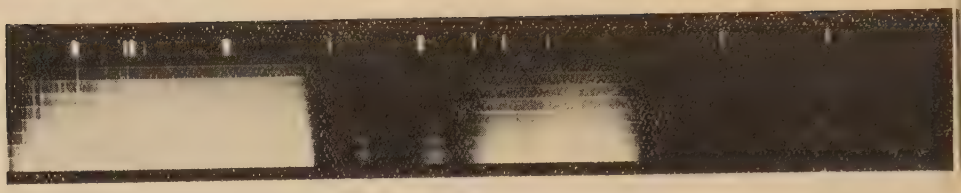
C15 H10
P. E. 250°





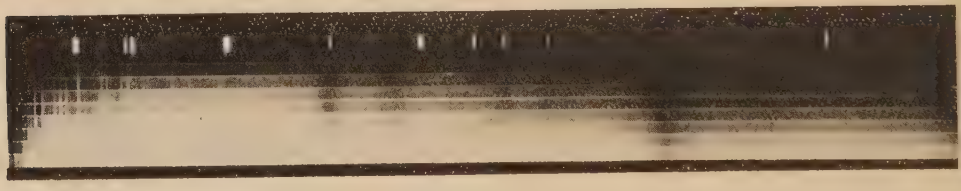
PYRENE

$C_{16}\ H_{10}$
P. E. 260°



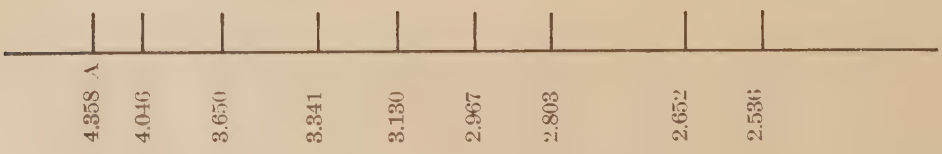
TRUXENE α

$(C_9\ H_6)N$



ACRIDINE

$C_{13}\ H_9\ N$
P. E. 349°



II

ADSORPTION CHROMATOGRAPHIQUE

Cette analyse est poursuivie par les travaux de Madame HÉROS, qui a mis au point, au Laboratoire Municipal de Chimie, une nouvelle méthode d'investigation, basée sur l'adsorption chromatographique. Elle étudie particulièrement les différents constituants de la fraction basique P. B. 1.

Nous remercions vivement Monsieur le Docteur TRUFFERT et Madame HÉROS de l'amabilité de leur accueil, et de l'aide qu'il nous ont apportée, en nous fournissant une précieuse documentation sur cette méthode.

L'adsorption chromatographique est basée sur le fait que les huiles d'anthracène sont très adsorbables, par la présence de nombreuses doubles-liaisons conjuguées, contenues dans les noyaux aromatiques condensés.

En effet, les lois de l'adsorption indiquent que :

— 1°) La facilité de l'adsorption croît avec le nombre de doubles-liaisons, les liaisons conjuguées étant les plus adsorbées.

— 2°) La série cyclique est incomparablement plus adsorbée que la série acyclique.

— 3°) Dans le cas des noyaux condensés de la série aromatique, pour une même structure, on observe une augmentation de l'adsorption avec le nombre des noyaux.

— 4°) La position méso des C. de l'anthracène est liée à un accroissement de l'affinité d'adsorption.

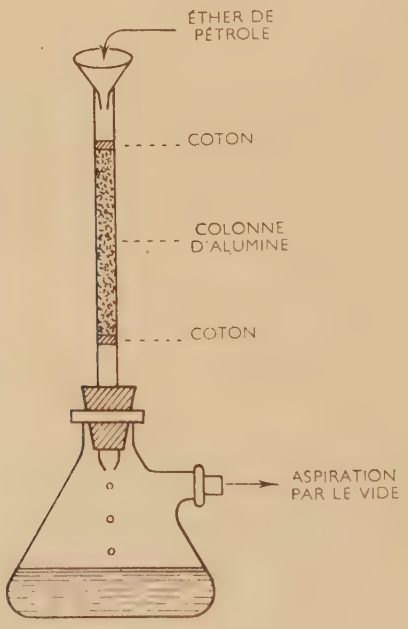
— 5°) L'approfondissement de la couleur est en relation avec la position des radicaux, qui est elle-même en relation avec l'affinité.

— 6°) D'après Clar, les liaisons angulaires diminuent l'intensité de la coloration, et par conséquent l'adsorption.

Développement de l'expérience.

2 cm^3 des huiles à examiner sont diluées dans 20 cm^3 d'éther de pétrole purifié, et passés sur une colonne d'alumine activée de 25 cm. de longueur, et de 1 cm. de diamètre.

L'adsorption est accélérée par le jeu d'une pompe à vide. On élue les colonnes avec de l'éther de pétrole, et on fait plusieurs adsorptions successives.



L'examen direct ne permet pas de reconnaître les différentes couches adsobées, mais en lumière de Wood, ces colonnes présentent diverses zones de fluorescence. On observe :

1°) *Avec une huile minérale :*

La colonne se partage en deux zones :

a) à la partie supérieure, une couche étroite, brune à la lumière solaire, et à la lumière de Wood,

b) au-dessous, une couche très large, comportant presque la totalité du reste de la colonne, incolore à la lumière solaire, violette à la lumière de Wood.

2°) *Avec une huile anthracénique :*

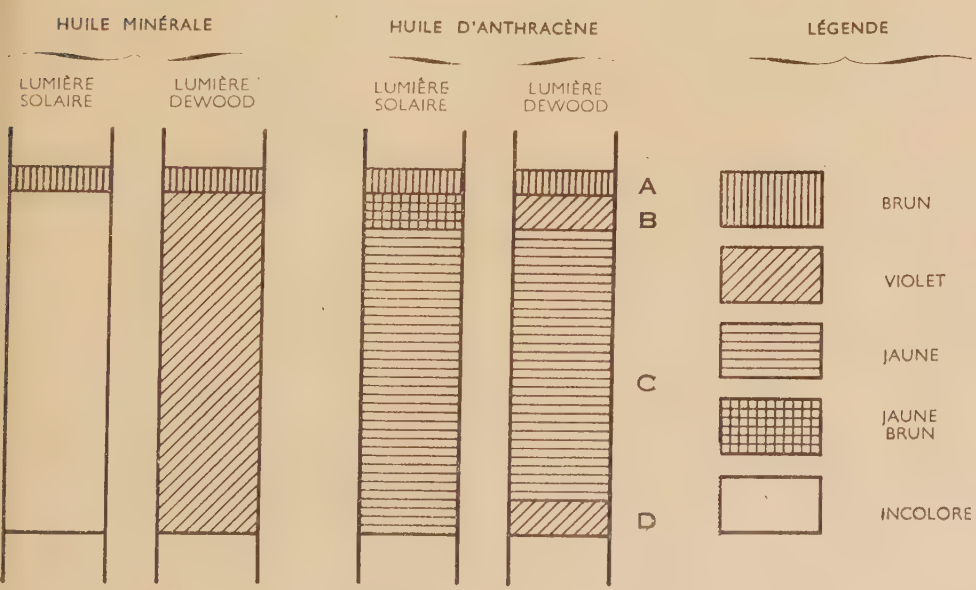
La colonne se partage en quatre zones :

a) à la partie supérieure, une zone étroite, brune à la lumière du jour, et à la lumière de Wood,

b) une zone un peu plus large, de couleur jaune brun, et de fluorescence violette. Cette couche est plus ou moins large, suivant les huiles,

c) une large couche de couleur jaune à la lumière du jour, et à la lumière de Wood,

d) enfin, une zone étroite, incolore, à fluorescence violette.



3°) *Avec un mélange d'huile minérale, et d'au moins* 5 % *d'huile anthracénique :*

On retrouve ces différentes couches, en particulier la couche *c*.

Cet aspect de la colonne ne donne qu'une forte présomption de la présence d'huile d'anthracène. Pour avoir une certitude, il faut faire *le spectre de fluorescence.*

Les spectres des huiles minérales sont constitués par des bandes larges et continues; ceux des constituants des huiles d'anthracène sont caractérisés par des bandes étroites, présentant parfois des cannelures. Il est rarement possible de photographier le spectre directement sur la colonne. Pour cela, il faut éclairer latéralement la zone fluorescente avec une lampe à vapeur de mercure « Philosa », munie d'un écran de Wood; on dispose cette couche, ainsi éclairée, devant la fente du monochromateur.

Mais la plupart du temps, il faut isoler chacune des couches, les éluer avec de l'éther de pétrole contenant 1 % de méthanol, et photographier le spectre de fluorescence en solution.

Madame Héros se sert du monochromateur « Jobin et Yvon », sur lequel elle a adapté une cage photographique, et un système de lentilles, pour avoir des spectres de dimensions suffisantes.

On dispose les solutions à photographier dans des tubes à essais, devant la fente du monochromateur, et on les éclaire latéralement. Une pause de 10 minutes est généralement suffisante.

Voici le type de spectres que l'on obtient (voir la planche de photographies) :

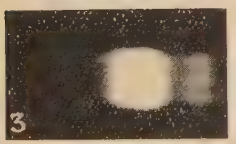
Un spectre du type (1) caractérise les constituants des huiles minérales; il est constitué par une large bande continue.

Les spectres du type (2) (3) et (4) qui correspondent respectivement aux couches *d*, *c*, *b* de la colonne d'adsorption, (voir plus haut) sont caractéristiques des constituants des huiles anthracéniques. Ils sont formés de bandes plus ou moins étroites.

SPECTRE DE FLUORESCENCE
DES CONSTITUANTS
DES HUILES MINERALES

SPECTRE DE FLUORESCENCE
DES CONSTITUANTS
DE HUILES ANTHRACENIQUES

SPECTRE DE FLUORESCENCE
DE L'ANTHRACENE



SPECTRES DE FLUORESCENCE
DES CONSTITUANTS
DES HUILES ANTHRACENIQUES

SPECTRE DE FLUORESCENCE
DU BENZOPYRENE

SPECTRE DE FLUORESCENCE
DE L'HYDROCARBURE
PHOTO-OXYDABLE X

Nous donnons en outre, les spectres de fluorescence de l'anthracène (2') et du benzopyrène (4') dont les bandes respectives se retrouvent dans les spectres (2) et (4).

Parfois, le spectre de l'anthracène se trouve remplacé par celui d'un corps photo-oxydable X... qui présente également trois bandes, décalées par rapport à celles de l'anthracène. Ce corps est encore mal différencié; on le retrouve dans des huiles parfaitement épurées, mais provoquant encore des accidents de photosensibilisation.

Nous avons encadré ces spectres du spectre du mercure, afin de situer la position de leurs bandes. Ces spectres ont été effectués sur plaque « Guilleminot-Radio-Eclair ».

L'aspect discontinu des spectres permet de déceler, dans les huiles de graissage, la présence d'huile d'anthracène, pour des teneurs égales ou supérieures à 2 %.

Madame Héros a tenté d'isoler des hydrocarbures donnant lieu à des accidents de photo-sensibilisation. Elle s'est aperçue, en éluant la couche *c*, et en l'adsorbant à nouveau plusieurs fois, qu'elle se divisait en deux zones :

a) une zone de fluorescence jaune *c*1,

b) une zone jaunâtre de fluorescence bleue **c2.**

Or, toutes ces huiles suspectes, examinées depuis plusieurs années au Laboratoire Municipal de Chimie, contenaient une grande quantité de cette zone *c*2. Elle donne en solution, dans l'éther de pétrole, un spectre de fluorescence constante, reproduit sur la photographie n° 2. Ce spectre se modifie fortement par l'exposition de l'extrait à la lumière. *Le corps possédant ce spectre semble donc photo-oxydable.*

Madame Héros a expérimenté sur elle-même l'action de la partie *c*2 : après insolation de 1 4 d'heure aux rayons ultraviolets, une auréole d'irritation apparaît autour de la partie badigeonnée, en même temps qu'elle ressent une sensation de brûlure.

CHAPITRE V

PATHOGENIE

La compréhension de la pathogénie des accidents provoqués par l'emploi des huiles d'anthracène a subi une évolution en même temps que progressait l'étude physique, chimique et biologique de ces huiles.

Un certain nombre de facteurs préalables sont communs aux différents accidents constatés :

1°) D'abord une *sensibilité individuelle.*

On a remarqué que, dans un même atelier, les ouvriers ne réagissent pas de la même manière vis-à-vis des agents nocifs. Les uns leur opposent une résistance parfois absolue; d'autres, au contraire, une intolérance particulière : c'est la prédisposition, ou sensibilité.

Cette prédisposition peut être :

a) *générale* : la peau se trouvant sensible à des agents de tous ordres;

b) *ou spéciale* : l'intolérance ne se manifestant que vis-à-vis de certaines substances.

Certains états pathologiques prédisposent aux infections :

— la kérose, la séborrhée, qui conduisent à l'acné vulgaire, prédisposent au « bouton d'huile ».

De même, les états physiologiques tels que :

— les périodes menstruelles

— la grossesse

—la ménaupose.

— les fautes d'hygiène, l'abus des excitants, le surmenage intellectuels ou nerveux.

— les troubles digestifs, l'insuffisance hépatique ou rénale, les troubles cardio-vasculaires ainsi que les troubles endocriniens.

L'observation clinique montre que, chez certains ouvriers, le premier contact d'une substance irritante provoque une éruption. Chez d'autres, ces substances sembleront bien tolérées, jusqu'au jour où elles provoqueront une éruption analogue. Aucun facteur, physique, hygiénique, ou pathologique ne semble devoir en être responsable.

C'est l'anaphylaxie qui est en cause.

Les cuti ou intradermo-réactions ont été étudiées. On avait espéré pouvoir déceler grâce à elles les substances nocives. Cette méthode, parfois féconde à l'hôpital, n'est pas utilisée en pratique industrielle, car elle donne tantôt des réactions sans électivité, tantôt des réactions négatives, en désaccord avec la clinique.

2°) *Les conditions de travail.*

Peuvent être une des causes de ces troubles. L'exposition des mains, des bras, du corps, au contact direct ou à travers des vêtements sont des circonstances favorisantes, de même que le travail dans une atmosphère chargée de brouillard d'huile ou de fumée.

I

PATHOGENIE DU BOUTON D'HUILE

Dans sa thèse de 1919, le Docteur Paul BLUM, proposait d'appeler le bouton d'huile : « élaïokoniose folliculaire », attribuant ainsi un rôle de premier plan à l'élément poussière « koniotique » véhiculé par l'huile.

Il insistait sur la nécessité d'une triple action :

— mécanique

— chimique

— inflammatoire.

Le rôle de l'huile est en partie chimique par son degré de rancidité, et la présence de corps acides, mais il est surtout mécanique. C'est un excellent véhicule des poussières et des microbes. Il facilite leur adhérence aux parois de l'ostium folliculaire, qui subissent une irritation chimique, provoquant l'hyperkératose. En même temps, la sécrétion séborrhéique s'agglomère autour des poussières, dilatant le canal de la glande.

L'infection se fait soit directement par les huiles septiques, les chiffons d'essuyage, les poussières, soit par l'intermédiaire des capillaires entourant le follicule pilo-sébacé.

Jusqu'en 1938, l'huile n'était considérée que comme le véhicule d'éléments agressifs, métalliques et microbiens, et on reconnaissait trois causes à la pathogénie du bouton d'huile :

— *a*) le ramollissement de l'épiderme par l'huile;

— *b*) les blessures microscopiques occasionnées par les particules métalliques présentes dans l'huile de coupe;

— *c*) l'infection provoquée par les germes microbiens contenus dans l'huile.

Le Docteur FEIL met l'accent sur une prédisposition spéciale de certains ouvriers, et sur la pré-existence de germes microbiens sur la peau; l'huile n'aurait plus que le rôle secondaire de favoriser l'action des agents microbiens, et de véhiculer les poussières et les éléments métalliques. Dans son ouvrage sur les dermatites causées par les huiles de guerre, ASBECK soutient que l'huile renferme des particules pointues de l'ordre de grandeur de 0,8 micron, et moins, les plus petites n'apparaissent que comme des points lumineux animés de mouvement brownien.

Le Docteur FEIL fait remarquer que le bouton d'huile est plus fréquent en été, où la sécrétion des glandes pilo-sébacées est plus abondante qu'en hiver.

Il confirme que trois causes seraient nécessaires à la production du bouton d'huile :

— *a*) l'huile qui ramollit l'épiderme;

— *b*) les poussières;

— *c*) les germes microbiens pré-existant sur la peau.

Mais les enquêtes de ces dernières années ont montré que, dans la majorité des cas, les huiles employées ne renferment ni particules métalliques, ni germes microbiens.

Le bouton d'huile pourrait rentrer dans le cadre des acnés cadiques, et les acnés professionnelles. D'après DARIER, les hydrocarbures paraissent agir, en produisant « une hyperkératose ostio-folliculaire qui retient les pyocoques, et crée des conditions favorables à leur pullulation, et à une réaction inflammatoire du tégument ».

La pathogénie du bouton d'huile semble bien être la suivante :

1°) une irritation locale, par les bases pyridiques contenues dans l'huile;

2°) une action hyperkératosante propre à la majorité des hydrocarbures des goudrons de houille, et portant particulièrement sur l'ostium folliculaire;

3°) la résorption des pyocoques;

4°) la création d'une acné professionnelle, dite « bouton d'huile ».

II

PATHOGENIE DES DERMATOSES D'IRRITATION

Les phénols et les produits acides sont très agressifs et sont à l'origine des dermites superficielles caustiques.

Les souillures de l'épiderme, l'imbibition des vêtements par l'huile, prolongeant le contact, augmentent les risques de dermatoses, que l'on constate en effet non seulement sur les parties decouvertes, mais également à la face antérieure des cuisses (contact du pantalon de travail chez l'homme) et souvent à la partie moyenne du mollet, effleuré par le bord inférieur de la jupe, chez la femme.

Des enquêtes ont montré que les huiles incriminées renfermaient un pourcentage de phénol supérieur au taux de 2 %, taux qui ne peut être dépassé sans danger.

III

PATHOGENIE DES DERMATOSES AVEC PHOTOSENSIBILISATION

Ce sont les accidents les plus caractéristiques de l'huile d'anthracène, et qui provoquent la majorité des atteintes chez les travailleurs.

L'importance de l'exposition aux rayons solaires, dans la pathogénie de ces dermatoses, est connue depuis longtemps des ouvriers du goudron et du brai. Une enquête, faite en 1933 dans une grande usine de produits chimiques de Magnitogorsk, montrait que les dermites apparaissent après quelques jours de travail, et en fonction de la force de l'irradiation solaire.

L'analyse chimique des huiles employées montre qu'elles renferment souvent des carbures très irritants, tels que : phénanthrène, pyridine, et acridine. Même parfaitement épurées, les huiles conservent parfois un pouvoir sensibilisateur, grâce à un corps décelé par l'examen chromatographique. Ce corps est caractérisé par un spectre cannelé; c'est sans doute un hydrocarbure photo-oxydable, dont la formule se rapproche de celle de 2-6 benzanthracène.

La photosensibilisation serait donc provoquée par les carbures fluorescents contenus dans les produits de distillation. L'acridine semble être parmi ceux que l'on doit le plus formellement incriminer.

Il ne s'agit pas seulement d'un phénomène local d'imprégnation cutanée, mais peut-être d'une *action générale.*

A l'atelier, les vapeurs d'huile créent des nuées extrêmement fines, des micro-brouillards qui sont inhalés ou se déposent sur la muqueuse buccale.

La peau s'imprègne du produit fluorescent, par passage des substances des séries anthracéniques et acridiniques, des poumons et de l'estomac dans la lymphe, et dans le sang; ce mécanisme explique que toutes les parties du corps soient sensibilisées, et non seulement celles en contact avec l'huile.

Il se ferait une transformation du rayonnement solaire au niveau de la peau, déjà irritée, et sensibilisée. A cette cause, vient encore s'ajouter une action calorique.

L'action photosensibilisante dépendrait également des corps fluorescents libérés dans l'organisme, à l'occasion de la légère intoxication chimique : ce sont des *porphyrines*, pigments provenant de la transformation de l'hémoglobine. Leur présence dans la circulation crée une photosensibilisation et des photodermatoses.

Ces photosensibilisations ne sont pas exceptionnelles. On les observe avec des sulfamides, où elles sont également dues à une augmentation des porphyrines dans le sang.

Le désanthracénage, le déphénolage et la neutralisation complète, sembleraient devoir rendre inoffensives les huiles de remplacement.

Il est certain que ces opérations permettent :

d'atténuer l'apparition des boutons d'huile, dans la mesure où ce fait se constate pour toutes les huiles aussi bien de pétrole, que de goudron de houille;

d'éliminer les accidents caustiques.

Mais l'on constate souvent, dans la pratique, quoique moins fréquentes et moins intenses qu'avec les huiles brutes, des accidents de photosensibilisation.

C'est bien en ce point que persiste l'essentiel du problème *terminal* de l'épuration.

IV

PATHOGENIE DU CANCER

Il convient enfin de ne pas passer sous silence la question du cancer, provoqué par le contact prolongé de certains carbures contenus dans les produits lourds extraits de la distillation des goudrons.

Il semble bien que ce problème ne soit pas du domaine des accidents dus à l'usage des huiles de remplacement. Mais toute étude sur la pathologie professionnelle de ces corps doit être complétée par celle des carbures cancérigènes.

En 1930, KENNAWAY découvre que certains carbures polycycliques, compris dans les fractions lourdes de distillation, ont des propriétés cancérigènes. Ces carbures ne sont pas préformés dans la houille, mais dérivent de synthèses, par pyrogénation, au-delà de 700 à 920° C.

Leur spectre de fluorescence, découvert par HIEGER, est voisin de celui du tétracyclique 1 — 2 — benzanthracène (étroite bande caractéristique : 4.000 — 4.180 — 4.400 A).

On sait maintenant faire la synthèse de ces carbures, qui répondent à trois types :

a) le 1 — 2 — 5 — 6 — di-benzanthracène, qui a une étroite spécificité cancérigène;

b) le 1 — 2 benzo-pyrène (COOK et KEWETT, HIEGER) ;

c) le 5 — 6 cyclo-pentano 1 — 2 benzanthracène.

La constitution de base de ces carbures, cinq noyaux benzéniques, se retrouve dans des molécules à intérêt physiologique : le cholestérol, la folliculine, l'équiléine.

Ces carbures se forment par pyrogénation à haute température, au-delà de 850° C. Il faut donc connaître le mode de distillation de la houille d'où proviennent les goudrons dont sont tirées les huiles.

Suivant les dispositifs industriels (cornues, chambres inclinées, ou verticales d'usines à gaz, chambres horizontales de cokeries) les produits obtenus seront plus ou moins riches en carbures cancérigènes; parfois ils pourront même ne pas en contenir, comme cela a été démontré pour les goudrons de basse température.

Monsieur LACAU a fixé ce point qui sépare :

— les *produits de distillation,* préformés et dégagés par la cuisson;

— *les produits de synthèse*, formés secondairement et auxquels appartiennent les carbures cancérigènes.

Le contact des éléments volatils, avec les parois des fours conduit à cette pyrogénation :

Plus le cheminement des gaz sera prolongé le long de ces parois, plus l'enrichissement en carbures cancérigènes sera grand.

Dans les anciennes cornues horizontales, chargées à la main, il subsiste un espace libre entre la surface du charbon et la paroi de la cornue. Les gaz restant en contact prolongé avec les parois chauffées à 1.000-1.200, la charge en carbures cancérigènes des goudrons sera importante.

Dans les cornues chargées automatiquement par le procédé BROUWER, le remplissage sera plus complet, et la pyrogénation moindre.

Il en sera de même dans les chambres à chargement discontinu, chambres inclinées ou chambres horizontales.

Les résultats seront différents dans les chambres verticales, à chargement continu, et dans les hauts-fourneaux. Dans cette éventualité, c'est à la partie supérieure, chauffée à 380-550° C que le charbon distillera avant de descendre au contact des parois chaudes des fours. Il sera ainsi obtenu de véritables *goudrons de basse température, sans carbures cancérigènes.*

Déjà en 1933, Carozzi demandait dans son rapport de Madrid : « Pourquoi certaines substances (goudron, brai...) sont-elles cancérigènes dans certains cas, et non dans d'autres ? » Il y avait là comme une prescience de ces variations de constitution des goudrons, suivant le mode industriel de leur obtention.

Enfin, ces carbures n'ont jamais donné lieu à une action irritante au cours des expérimentations sur l'animal. Il ne semble pas y avoir de rapport entre l'action irritante de l'anthracène ou de l'acridine, et le pouvoir cancérigène.

Conférer à l'anthracène un rôle cancérigène ne répond pas à une vérité scientifique : le « cancer des huiles anthracéniques » n'est qu'un cas particulier dans une loi biologique plus générale, relevant d'une certaine catégorie de carbures, impuretés secondaires du goudron.

Chapitre VI

EPURATION DES HUILES D'ANTHRACENE

La constatation des accidents provoqués par les composés acides et basiques des huiles d'anthracène a conduit à considérer comme indispensable l'épuration de ces lubrifiants, tant au point de vue technique, que physiologique.

En dehors des précautions couramment prises de filtrage et de stérilisation à chaque réemploi et récupération des huiles, elles sont épurées par une série de traitements, tant physiques que chimiques, portant sur trois points principaux, que nous avons déjà signalés.

1°) le désanthracénage;

2°) le déphénolage;

3°) l'épuration des produits dits « basiques », et en particulier, de la pyridine, et de l'acridine.

1°) Le désanthracénage.

Il est obtenu par *cristallisation* prolongée de l'anthracène, par refroidissement et filtration sous vide à 0° C., opération indispensable pour éviter l'encrassement des conduits distributeurs.

2°) Le déphénolage.

Le *lavage à la soude concentrée à 10 %* abaisse le taux des phénols de 15 à 2 %, proportion ne devant pas être dépassée, car les phénols sont corrosifs pour les aciers, et dangereux pour l'épiderme.

Mais, il faut remarquer que le déphénolage libère des produits basiques aggravant le pouvoir irritant de l'huile.

3°) L'ÉPURATION DES PRODUITS DITS « BASIQUES ».

Pour être efficace, l'épuration doit être effectuée sur l'huile déphénolée, car cette dernière opération enrichit l'huile en produits dits « basiques ».

Cette opération s'effectue en deux étapes :

a) le désaminage par lavage *à l'acide sulfurique 30 % à* 22° B.;

b) le dépyridinage, et le désacridinage, par lavage également à *l'acide sulfurique.*

Le lavage à l'acide sulfurique à 30 %, 22° B., élimine les amines, la pyridine et l'acridine.

4°) DES OPÉRATIONS COMPLÉMENTAIRES.

a) La neutralisation, par lavage avec une *solution de carbonate de soude* à 5 à 10 %, qui élimine les boues acides décantées.

b) La décoloration avec des terres activées.

Des opérations récentes, conduites de cette manière, ont en outre obtenu la désodorisation complète du produit qui, à ce point de vue, n'offre plus de différence avec les huiles minérales (usine de Courchelette).

CHAPITRE VII

PREVENTION MEDICALE ET PROPHYLAXIE INDUSTRIELLE

La prévention des accidents provoqués par les huiles d'anthracène comprendra :

1° des mesures individuelles,

2° des mesures techniques portant sur le traitement des huiles,

3° l'équipement des ateliers et des machines.

Chacune de ces parties demande à être développée en détail.

MESURES INDIVIDUELLES

I

VISITE D'EMBAUCHE ET SURVEILLANCE MEDICALE DES TRAVAILLEURS

La visite d'embauche tendra à éliminer les ouvriers ayant une prédisposition quelconque aux dermites, et particulièrement les sujets présentant des acnés importantes.

Une sélection préalable par des tests cutanés est inapplicable :

— les résultats obtenus sont trop variables;

— les tests constituent pour l'ouvrier sensibilisé un véritable danger, les réactions pouvant être violentes.

En cours de travail, les ouvriers seront soumis régulièrement à un examen médical.

En cas de lésions constatées, on éloignera d'abord momentanément le travailleur du contact incriminé.

En cas de récidive, l'ouvrier sera éloigné définitivement.

II

PRECAUTIONS INDIVIDUELLES EN COURS DE TRAVAIL

Il faut éviter les souillures répétées de la peau par les huiles, et dans certains cas, l'inhalation de buées irritantes.

Pour la face, les ouvriers utiliseront des protège-visage en

rhodoïd, lorsque le travail s'effectue au-dessus des bacs de malaxage. Dans certains cas, il sera préférable de porter des lunettes, lorsqu'il y a dégagement de brouillards d'huile.

Pour les mains, les gants ne sont plus employés. Ils sont très rapidement en mauvais état, et la pénétration de l'huile à leur intérieur fait macérer les tissus, et prolonge le contact.

Cette protection de la peau est des plus importantes. Elle porte sur quatre points principaux :

— isolement de la peau sous une pellicule d'onguent;
— hygiène corporelle soigneuse au cours et après le travail;
— port d'habits de travail lavés fréquemment;
— protection contre les rayons solaires.

III

MOYENS DE PROTECTION DE LA PEAU

Les onguents doivent être adhérents à la peau, imperméables aux huiles, et posséder des qualités anti-actiniques.

1°) Pates protectrices.

A) Produits utilisés en raison de la pénurie de vaseline au cours de ces dernières années.

Argiles colloïdales :

Les ouvriers du brai s'en enduisent depuis longtemps le visage et les bras, mais ces pâtes sèchent trop vite et s'écaillent rapidement. On a proposé la formule suivante :

Argile dispersée au turbo-broyeur à froid	100 gr.
Eau	120 gr.
Propylène-glycol, succédané de la glycérine	60 gr.

Vaselines synthétiques préparées à partir d'huiles raffinées de pétrole : (procédé Delsol)

L'huile raffinée, incolore, est chauffée à 90° C. et additionnée à cette température de :

Stéarate d'alumine	4 %
Acide stéarique	0,5 %
Glycérine	0,5 %

Après avoir chauffé jusqu'à clarification, puis laissé refroidir, on brise le gel par agitation lente, au moyen d'une palette. En additionnant cette vaseline anhydre de son égal volume d'eau distillée, on obtient ,après une vigoureuse agitation, une pommade consistante, stable et blanche.

B) *Formule anti-actinique à base d'ombelliférone,* proposée par le Docteur Eck :

Stéarate de di-éthylène glycol (1)	17 gr.
Ricinoléate d'acétyle (2)	3 gr.
Emulsion d'ombelliférone à 20 % dans du glycol (3)	5 gr.
Eau (4)	75 gr.

Mélanger 1 et 2 — chauffer à 75° C.

Verser 3 dans 4 — chauffer à 65 ° C.

Mélanger le tout à 65° C.

Huile de lin ou huile d'olive :

En badigeonnage avant le travail des parties du corps exposées, elles forment une excellente protection contre les brûlures du goudron.

Ces huiles siccatives ou semi-siccatives ont une bonne adhérence, et constituent un enduit de protection. De plus leur couleur jaune d'or joue le rôle d'un écran anti-actinique.

Ces huiles végétales sont miscibles aux huiles de goudron. Elles empêchent les corps nocifs de pénétrer dans les pores de la peau, et s'ils y sont déjà, les en chassent en partie, grâce à leur grand pouvoir mouillant.

2°) Formules américaines.

Formules de pommades utilisées en Amérique, communiquées par le Docteur Assouly.

a) Pommade protectrice couvrant la peau, et remplissant les pores d'un corps gras inoffensif qui empêche la pénétration des dérivés nocifs :

Lanoline anhydre	70
Huile de ricin	30

b) Pommade protectrice contenant un produit non irritant, neutralisant chimiquement les substances agressives (formule type anti-acide) :

Carbonate de magnésie	5
Talc	5
Savon	30
Lanoline	30
Huile de ricin	30
Essences	Q. S. pour parfumer

On peut ajouter un agent mouillant à cette formule.

Le choix du produit neutralisant est conditionné par la nature de l'irritant. Ainsi, contre les acides, on emploie du savon, et du carbonate ou de l'hydrate de magnésie. Contre les alcalis, de l'acide borique, ou benzoïque. Pour les substances neutralisées par oxydation, on incorpore à la crème protectrice un oxydant non irritant, comme les nombreux sels oxygénés (perchlorate, permanganate, chlorate) ou des substances libérant du chlore (dichloramine T, hypochlorites).

c) Pommade protectrice contre l'action photosensibilisatrice des produits lourds de la distillation du goudron.

Formule type :

Lanoline	58
Huile de ricin	30
Dioxyde de titane	5
Salicylate de méthyle	5
Essences	Q. S. pour parfumer

Ces pommades peuvent contenir des substances opaques aux rayons ultra-violets, comme le salicylate de méthyle, l'oléate de quinine et l'anthranilate de méthyle, l'acide tannique et les tannates.

3°) Spécialités.

En France, un certain nombre de produits ont été mis au point par l'industrie privée :

— L'Ucaline III des Usines Chimiques d'Asnières.

— Les pommades de la Société d'Applications Pharmacodynamiques.

— La pommade Théraplix.

— La pommade Isolex, la plus récente, dont l'utilisation semble résoudre de façon satisfaisante le problème de la protection.

L'utilisation de ces onguents évite le contact de la peau avec les huiles d'anthracène, ainsi que les accidents de photosensibilisation.

Mais, comme le fait remarquer Monsieur Renaud, dans son rapport : « les ouvriers répugnent à enduire leurs mains de façon permanente. En outre, le contact constant des mains avec le matériel et les objets divers provoque une élimination plus ou moins poussée de la couche protectrice ». Ces inconvénients sont écartés par les plus modernes de nos pommades.

IV

SOINS CORPORELS

La propreté corporelle est absolument indispensable.

Il est très important que les ouvriers se nettoient fréquemment les mains et les bras, par des *savonnages* soigneux et répétés.

Le temps de contact avec les huiles ne doit pas dépasser la durée du travail. Les ouvriers auront à leur disposition des lavabos et des cabines de douches, où ils trouveront en quantité suffisante eau chaude, savon, brosses, afin de pouvoir faire une toilette complète après le travail. Ils devront éviter d'employer des diluants ou des décapants, solvants, potasse, sable, produits qui irritent la peau, et favorisent les dermites.

Ces mesures de salubrité sont codifiées par le Décret n° 46 1767 du 5 Août 1946, tendant à modifier et à compléter, les Articles 4 et 8 du Décret du 10 juillet 1913 modifié.

L'Article 8 a de ce décret va être encore modifié et assoupli suivant l'esprit de la récente circulaire du 26 février 1947.

D'ailleurs les délais de mise en vigueur du décret du 5 Août 1946 seront reportés du 8 Août 1947 au 1er janvier 1948.

En rappelant ces dispositions, nous voulons confirmer leur absolue nécessité.

... *Article* 8 a.

« Les chefs d'établissements mettront à la disposition de « leur personnel les moyens d'assurer la propreté individuelle, « vestiaires avec lavabos.

« Les vestiaires et lavabos devront être installés dans un « local spécial, isolé des ateliers, mais placé à proximité, de « préférence sur le passage de la sortie des travailleurs.

« Le sol et les parois du local affecté aux vestiaires et lava- « bos seront en matériaux imperméables.

« Ce local sera bien aéré et éclairé, et convenablement « chauffé pendant la saison froide.

« Il devra être tenu en état constant de propreté et nettoyé « au moins une fois par jour.

« Les peintures seront d'un ton clair.

« Dans les établissements occupant un personnel mixte, des « installations nettement séparées seront prévues pour le per- « sonnel masculin, et le personnel féminin.

« Les vertiaires seront pourvus d'un nombre suffisant de siè- « ges (bancs, chaises, tabourets) et d'armoires individuelles « fermant à clefs ou à cadenas. La nouvelle rédaction prévoit « que les armoires à deux compartiments seront seulement « obligatoires pour les industries salissantes, malodorantes « ou insalubres.

« Les armoires devront être en métal, ou en matériau simi- « laire, contenant une tablette et une tringle porte-cintre; leurs « dimensions ont été réduites à : 1 m. 80 pour la hauteur,

« 0 m. 50 pour la profondeur et 0 m. 30 pour la largeur, quand « un seul compartiment suffit, 0 m. 40 lorsque deux sont néces- « saires (0 m. 25 pour les vêtements de ville, 0 m. 15 pour les « vêtements de travail) ».

Nous ne voulons poser que les principes généraux. Ce serait faire un développement considérable que d'entrer dans le détail.

V

HYGIENE VESTIMENTAIRE

Lorsque les conditions de travail exposent à un contact important avec les huiles anthracéniques, il est indispensable que les ouvriers possèdent des vêtements de travail distincts des habits de ville.

Ces habits de travail seront fréquemment lavés.

VI

EVITER TOUTE EXPOSITION PROLONGEE AUX RAYONS SOLAIRES

Il faudra recommander aux ouvriers de ne pas s'exposer au soleil, non seulement après leur travail, mais même leurs jours de congé; nous avons de nombreux exemples de ces dermites de photosensibilisation, dites « dermites du dimanche », apparues à l'occasion d'une partie de pêche, ou d'une promenade à bicyclette.

MESURES TECHNIQUES

I

AMENDEMENT DES HUILES

L'amélioration technique des huiles est maintenant très poussée. Elle comporte un certain nombre d'opérations :

a) Nous avons vu l'importance du désanthracénage des huiles, du déphénolage, de l'élimination de la pyridine et de l'acridine.

b) A chaque récupération ou réemploi, les huiles sont filtrées et stérilisées, afin d'être maintenues en bon état de pureté.

Ces précautions sont déjà couramment prises avec les huiles minérales.

Les bacs à huile doivent être complètement nettoyés après vidange (en principe, tous les huit jours).

c) Pour les huiles à démouler, on remplacera, chaque fois que possible, les huiles d'anthracène par des *huiles lourdes,* passant à la distillation à 320° C. Ces huiles ne sont pas irritantes, et de bonne utilisation pour cet usage.

II

EQUIPEMENT DES MACHINES ET DES ATELIERS

1°) Les machines :

Le nettoyage des machines et l'usage de chiffons propres sont à recommander, principalement en ce qui concerne les orga-

nes fréquemment manipulés, tels que : leviers de débrayage, manettes, manivelles, volants.

Il en est de même pour les pédales que les ouvriers sont appelés à utiliser.

L'usage des brosses est à préconiser au lieu du nettoyage direct à la main.

Les filtres des machines seront surveillés.

Il faut proscrire le graissage par pulvérisation, ou à l'air comprimé.

Afin d'empêcher les projections d'huile, et les éclaboussures, les machines-outils peuvent être munies d'écrans en plexiglass, ou en rhodoïd.

2°) Hygiène des ateliers :

Les ateliers seront vastes, aérés, bien ventilés, ne permettant pas l'accumulation, dans un espace restreint, des vapeurs dégagées des bacs de fabrication, ou par échauffement des huiles.

Les bacs seront surmontés de hottes d'aspiration.

3°) Protection contre les rayons solaires :

Les accidents de photosensibilisation seront évités, *pendant le travail*, par la filtration des rayons solaires en peignant les vitrages en jaune d'or, et non en bleu. Cette teinte arrête les rayons bleus, violets et ultra-violets, les plus dangereux pour les photosensibilisés.

Le Docteur Eck indique les procédés pour déterminer empiriquement la tonalité et l'intensité de la peinture jaune :

a) Recherche au spectrographe de la couleur et de l'intensité qui adsorbe totalement les radiations visibles au-dessus du bleu.

b) Recherche, au moyen de la lumière de Wood, de la couleur et de la tonalité qui arrêtent les rayons ultra-violets.

Cette recherche est très facile : il suffit d'interposer entre

la lumière de Wood et une substance fluorescente (fluorescéine) les échantillons de verre enduits des différentes peintures.

Les opérations de démoulage ne devront ni s'effectuer en plein air, ni en pleine lumière.

L'application de ces mesures individuelles et techniques diminue considérablement la nocivité des huiles d'anthracène, leur efficacité dépend de l'Ingénieur et du Médecin.

Les ouvriers négligeant fréquemment d'appliquer un onguent protecteur, ou de se laver après leur travail, des conférences d'hygiène, des entretiens particuliers à l'atelier, devront leur en faire comprendre la nécessité.

CHAPITRE VIII

TRAITEMENT

I

TRAITEMENT DU BOUTON D'HUILE

Le bouton d'huile, acné professionnelle, sera l'objet de soins locaux, de soins d'hygiène de la peau, semblables à ceux de l'acné vulgaire.

La peau sera tenue très propre, par des bains, des lotions chaudes, savonneuses ou alcoolisées.

Il a été souvent préconisé d'exprimer les comédons, tout au moins de temps en temps, par un massage méthodique, par pression soit manuelle, soit à l'aide d'une clé ou d'un « expresseur de comédons » ; cette pratique ne doit jamais être faite par l'ouvrier lui-même, qui risquerait d'infecter ses lésions.

Les follicules ouverts seront touchés avec un tampon imbibé d'une solution d'alcool iodé au tiers :

Teinture d'iode	10 gr.
Alcool à 60°	20 gr.

Les pustules superficielles peuvent être ouvertes avec une aiguille flambée.

Plutôt que d'appliquer des pommades qui sont irritantes, on lotionnera la partie malade avec des lotions soufrées, ou soufrées-camphrées, en ayant soin de laisser sécher sans essuyer.

Deux formules de lotions que préconise le Docteur Paul Blum, ont donné d'excellents résultats :

1°) *Formule du Professeur* Gaucher :

Soufre précipité	5 gr.
Talc de Venise	2 gr.
Glycérine neutre	60 gr.
Teinture de quillaya	10 gr.
Eau de rose	120 gr.

2°) *Formule :*

Soufre précipité	5 gr.
Glycérine	5 gr.
Alcool camphré	10 gr.
Eau distillée	80 gr.

Le traitement comprendra une lotion le soir, avec une des formules indiquées ci-dessus, et le matin, un savonnage médicamenteux suivi d'application d'une poudre soufrée.

Le traitement local pourra être complété par une médication générale. Le Docteur Tzanck préconise douze injections intramusculaires de Quinby, traitement appliqué à l'Hôpital Saint-Louis.

II

TRAITEMENT
DES LESIONS SUPERFICIELLES CAUSTIQUES

La médication topique est déterminée par la lésion : érythème, dermites, eczématisation.

Les cas simples seront traités comme les brûlures chimiques (liniment oléo-calcaire, potion bicarbonatée, tulle gras Lumière).

Les dermatoses secondaires suintantes seront touchées au violet de gentiane :

Cristal violet	0,25
Vert de méthyle	0,25
Alcool à 60°	50

Les dermatoses sèches avec du bleu de méthylène.

Le point essentiel sera de prévenir les récidives : on conseillera aux ouvriers de multiplier les précautions de propreté et de protection. Il y a maintenant d'excellentes crèmes formant un film protecteur sur la peau dont nous avons donné les diverses formules-types au Chapitre de la « Prévention ».

III

TRAITEMENT DES IRRITATIONS OCULAIRES

Au moment de l'accident :

Il faudra mettre deux gouttes de cocaïne dans l'œil pour en permettre l'examen soigneux. Puis instiller deux à trois fois par jour de l'atropine à 1/500 et du collargol à petits grains à 1 20, et appliquer des compresses humides avec une solution isotonique aux larmes de chlorures de sodium à 14 pour 1.000.

Les jours suivants :

Instiller matin et soir deux ou trois gouttes d'un collyre au sulfate de zinc :

1/100	sulfate de zinc	10 cgr.
	novocaïne	15 cgr.
	eau distillée bouillie	10 gr.

(en flacon compte-goutte bouilli)

Il faudra surveiller la sensibilité de la cornée et sa transparence, rechercher l'acuité visuelle.

Dans un des rapports qui nous sont parvenus, un médecin d'usine conseille d'instiller une goutte d'huile de lin stérilisée pour calmer la douleur. Nous n'avons pas eu l'occasion d'expérimenter ce traitement.

IV

TRAITEMENT DES DERMITES AVEC PHOTOSENSIBILISATION

Le traitement aura pour objet de calmer la sensation de cuisson avec une pommade appropriée (pâte à l'eau, liniment oléo-calcaire, etc...).

On ne négligera pas le traitement général : foie, reins, intestins, il faudra parfois prescrire un régime à base d'aliments frais, et défendre les crudités, les épices, le chocolat, l'alcool, le café, le thé.

La guérison rapide des formes simples est de règle. Les eczématisations sont au contraire d'évolution tenace, et relèvent alors du spécialiste.

V

TRAITEMENT DES MELANODERMIES

Le traitement externe est inefficace.

Le traitement de base consiste à associer les vitamines C et B à l'hormone corticosurrénale.

La vitamine C (laroscorbine) s'emploie en injections intramusculaires à la dose de 0 gr. 50 par jour, par séries d'un mois au minimum.

Il faut corriger autant que possible le déséquilibre alimentaire par un régime de suralimentation, riche en viandes, en légumes frais, et en fruits.

CHAPITRE IX

LEGISLATION

En France, jusqu'au 1er janvier 1947, la législation des maladies professionnelles était régie par la Loi du 25 octobre 1919, modifiée et complétée par : la Loi du 1er janvier 1931 — les Décrets des 12 juillet 1936, 9 décembre 1938, 18 novembre 1942, 18 juillet 1945.

Les lésions provoquées par les huiles d'anthracène n'entraient pas dans la liste des maladies professionnelles indemnisables.

D'après le Décret du 16 octobre 1935, la déclaration de toute lésion provoquée par les huiles d'anthracène susceptible d'entraîner l'arrêt du travail est obligatoire.

L'ordonnance du 19 *octobre* 1945 (*Journal Officiel du* 20 octobre 1945) concernant la sécurité sociale, apporte des modifications à cette législation, et abroge à partir du 1er janvier 1947 la Loi du 25 octobre 1919, étendant aux maladies d'origine professionnelle la Loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail, modifiée par la Loi du 1er janvier 1931.

Le titre V de cette Ordonnance concerne les maladies professionnelles.

Ses articles 55 à 59 sont ainsi rédigés :

Article 55 :

« Sont présumées d'origine professionnelle, lorsqu'elles sont « mentionnées aux tableaux annexés au Règlement d'adminis-

« tration publique (1), les manifestations morbides d'intoxica-
« tions aiguës ou chroniques, présentées par des travailleurs
« exposés d'une façon habituelle, à l'action des agents nocifs
« visés par lesdits tableaux, qui donnent à titre indicatif la
« liste des principaux travaux comportant la manipulation ou
« l'emploi de ces agents...

« ... D'autres tableaux peuvent faire mention d'affections
« présumées résultant d'une ambiance ou d'attitudes particu-
« lières nécessitées par l'exécution des travaux limitativement
« énumérés.

« Les tableaux visés aux alinéas précédents peuvent être
« revisés et complétés par des règlements d'administration
« publique pris après avis de la commission d'hygiène indus-
« trielle. Ces règlements fixent le délai à l'expiration duquel
« sont exécutoires les modifications et adjonctions qu'ils appor-
« tent aux tableaux... ».

Article 58 :

« Toute maladie professionnelle dont la victime demande
« réparation en vertu de la présente Ordonnance doit être par
« ses soins déclarée, dans les quinze jours qui suivent la ces-
« sation du travail, au maire de la commune qui délivre immé-
« diatement récépissé de la déclaration.

« Un certificat de médecin, rédigé en triple exemplaire indi-
« quant la nature de la maladie, notamment les manifestations
« mentionnées aux tableaux et constatées ,ainsi que les suites
« probables, doit compléter cette déclaration, dont la forme
« sera déterminée par décret.

« Une copie de cette déclaration et un exemplaire du certi-
« ficat médical sont transmis immédiatement par le maire à
« l'employeur et à l'Inspecteur du Travail, ou à l'Ingénieur

---

(1) Le tableau des maladies professionnelles annexé au Décret n° 462.959 du 31 décembre 1946 portant règlement d'administration publique pour l'application de la Loi du 30 octobre 1946 reproduit les tableaux de l'ancienne Loi sur les maladies professionnelles du 1°) saturnisme professionnel au 25°) silicose professionnelle.

« ordinaire des Mines chargé de la surveillance de l'entreprise.
« Sous les sanctions prévues à l'Article 34, l'employeur adresse
« à la caisse primaire la déclaration et le certificat.

« Du jour de la déclaration court le délai de prescription
« prévu à l'article 47 ».

Article 59 :

« En vue de l'extension et de la revision des tableaux, ainsi
« que de la prévention des maladies professionnelles, est obli-
« gatoire, pour tout docteur en médecine, qui en peut recon-
« naître l'existence, la déclaration de toute maladie ayant un
« caractère professionnel et comprise sur une liste établie après
« avis de la commission d'hygiène industrielle, par décret pris
« sur la proposition du ministère du travail et de la sécurité
« sociale et du Ministre de la Santé Publique.

« Cette déclaration est adressée au Ministère du Travail et
« de la Sécurité Sociale par l'intermédiaire de l'Inspecteur Divi-
« sionnaire du Travail et de la Main-d'Œuvre ou de l'Ingénieur
« en Chef des Mines. Elle indique la nature de la maladie, la
« nature de l'agent nocif à l'action duquel elle est attribuée
« ainsi que la profession du malade.

« Elle est faite à l'aide de cartes-lettres détachées d'un car-
« net à souches, circulant en franchise et gratuitement mise à
« la disposition des médecins ».

Les dispositions de l'Article 59 s'appliquent aux accidents et aux produits que nous venons d'étudier.

Les lésions dermatologiques que nous avons décrites pourront ultérieurement tomber sous le coup des Articles 55 et 59. Il nous a semblé indispensable de situer cette législation toute nouvelle dans le cadre de ce travail.

La Loi du 30 *octobre* 1946 complète les précédents textes par les essentielles résolutions de la Sécurité Sociale en matière de Prévention des Maladies Professionnelles.

Ces attributions jouent pour notre problème si restreint soit-il.

Pour nous limiter aux indications générales que comportent les articles 8 à 22 de cette Loi, nous pourrons rappeler que les Pouvoirs de la Sécurité Sociale s'exercent dans les directions suivantes :

1°) Prescriptions et contrôle des mesures d'Hygiène et de sécurité à l'échelon des entreprises.

2°) Sur le plan général :

Etudes et recherches en matière d'hygiène.

Créations et institutions diverses, en matière de prévention et de propagande.

Subventions pour la conduite de ces essais.

Les différentes caisses sur le plan local régional et national sont chargées de l'exécution de ce plan.

En coordonnant les architectures de l'Ordonnance du 19 octobre 1945, et de la Loi du 30 octobre 1946, nous dégageont de grandioses perspectives dans le domaine de la protection ouvrière. Il convenait du modeste poste d'observation de notre étude d'en apercevoir le développement.

CONCLUSION

Nous avons tenté de faire une synthèse des derniers travaux relatifs à l'hygiène industrielle des huiles d'anthracène.

I. — Après avoir rapidement envisagé leurs usages habituels dans l'épuration du gaz (naphtaline, benzols) opérations s'effectuant en vase clos, et ne donnant lieu à aucun accident pathologique, nous nous sommes intéressé à leurs emplois particuliers comme lubrifiants de remplacement.

Ces huiles de graissage ont provoqué des lésions cutanées : boutons d'huile, dermites banales, dermites avec photosensibilisation, verrues, hyperkératoses, plus rarement lésions irritatives des conjonctives ou des muqueuses des voies respiratoires supérieures.

Les huiles d'anthracène peuvent en effet être nocives :

— *Directement* par souillure des mains et des avants-bras,

— et par action des micro-brouillards et des vapeurs sur les muqueuses.

— *Indirectement* par imprégnation des vêtements de travail et frottement de ceux-ci sur la peau.

Les lésions provoquées dépendent d'un certain nombre de corps présents dans le mélange complexe que représentent ces huiles.

Afin de tirer au clair les rapports existant entre la triple série des facteurs suivants :

— Image pathologique.
— Composition des huiles.
— Utilisation industrielle de celles-ci,

il convenait d'effectuer le plus grand nombre possible d'enquêtes, suivies d'expérimentations en laboratoires.

La confrontation, facteur par facteur, des multiples combinaisons présentées par : l'aspect morbide des lésions, la constitution chimique des huiles, et le mode d'imprégnation des travailleurs, a permis de dégager les lois essentielles d'apparition de ces maladies professionnelles.

II. — En partant des études faites dans l'industrie, nous avons pu déterminer la composition chimique des huiles et leur nocivité pour les travailleurs.

Les huiles d'anthracène brutes ne renferment que 8 % de l'hydrocarbure qui leur donne ce nom; elles sont un mélange complexe d'hydrocarbures divers, de phénols, de bases azotées : pyridine, quinoléine, et acridine...

Les composants les plus nocifs de ces huiles sont les produits acides (phénoliques) et basiques (pyridine, acridine). Ainsi que l'anthracène, ils devront être éliminés par une série de traitements chimiques :

— cristallisation par refroidissement, puis filtration à 0°, pour l'anthracène;

— lavage à la soude concentrée pour les phénols;

— lavage à l'acide sulfurique pour éliminer les produits basiques.

III. — Les enquêtes industrielles ont montré que les huiles ainsi traitées sont considérablement améliorées, tant au point de vue de la technique que de l'hygiène. Pourtant, des phénomènes de photosensibilisation apparaissent encore chez des ouvriers manipulant des huiles parfaitement épurées. D'après des travaux récents, ces cas dépendraient de la présence d'une très petite quantité d'un hydrocarbure photo-oxydable, vraisemblablement du groupe du 2-6 benzopyrène. Des recherches sont entreprises dans cette voie.

IV. — Les méthodes de prophylaxie ont été orientées par l'expérience de ces dernières années, vers l'installation des ate-

liers, ainsi que vers le traitement curatif et préventif des lésions cutanées.

Les exemples que nous avons rapportés montrent que les premières huiles d'anthracène utilisées étaient physiologiquement agressives.

Actuellement, les chimistes mettent à notre disposition des produits épurés, parmi lesquels, seuls, les accidents de photosensibilisation peuvent être encore redoutés parfois. Ceux-ci peuvent même être atténués en appliquant les mesures de prophylaxie habituelles, qui se résument en :

— mesures collectives : aménagement des ateliers;
— mesures localisées : écrans protecteurs sur les machines;
— mesures individuelles : emploi de pommades protectrices anti-actiniques, port d'habits de travail, nettoyage des mains et des bras avant de quitter l'usine.

Nous avons ainsi pensé renseigner les médecins d'usine dont les ouvriers auraient à manipuler les huiles d'anthracène, en précisant les données actuelles de leur composition chimique, avec les conséquences prophylactiques qui en découlent.

Le rendement utile de ces précautions dépend des services techniques, médicaux et sociaux.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
DUVOIR

Vu et Permis d'Imprimer
le Recteur de l'Académie de Paris :
G. ROUSSY

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE SPECIALE

HUILES D'ANTHRACENE

PATHOLOGIE.

ASBECK. — Dermatites causées par les huiles de guerre. (*Z. B. L. f. Gewerbehyg. u. unf. Verhutung*, 1942, n° 11, 214).

ASSOULY. — Les pommades préventives des dermatoses professionnelles. (*Archives des maladies professionnelles*, tome VII, n° 2, 1946).

BARTHE. — Les « Huiles d'anthracène » et l'Hygiène professionnelle. (*Conférence faite au Centre de Perfectionnement Technique*, fascicule n° 998, février 1943).

— Huiles anthracéniques et pathologie cutanée des huiles de graissage. Prévention industrielle. (*Revue Médicale Française*, n° 11, novembre 1943).

— Les « Huiles d'anthracène ». Utilisation et Hygiène professionnelle. (*Rapport au XX^e Congrès de Chimie Industrielle*, 22-28 septembre 1946, non encore publié).

BENNAM. — In : *Annales de Dermatologie et syphiligraphie*, 7^e série, tome 5, n° 7, juillet 1944.

BLUM. — Elaïokoniose folliculaire. (*Thèse de Paris*, 1919, Jouve et Cie, Editeurs).

— Dispensaires d'ouvrières d'Usines de guerre. La prophylaxie à l'Usine. (*Extr. Revue d'Hygiène de Police Sanitaire*, avril 1919).

BORNE. — Le bouton d'huile des ouvriers métallurgistes est-il un accident du travail, ou une maladie professionnelle ? (*Bulletin de Médecine légale*, juillet 1916, 2^e série, tome XIII, page 166).

Borne et Kohn-Abrest. — Le bouton d'huile des ouvriers métallurgistes. (*Sté de Médecine publique et de Génie sanitaire*, 22 novembre 1916. *Compte-rendu dans la Revue d'hygiène et de police sanitaire*, Masson, Editeur, n° 12, 20 décembre 1916).

Debat et Bory. — Le problème de la protection des téguments en hygiène industrielle. (*Le Médecin d'Usine*, Janvier-Février 1947, n° 1-2).

Dériberé. — Onguents et crèmes pour la protection de la peau contre l'érythème solaire. (*Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale*, mars-avril 1941, n° 2).

Eck et Defrance. — Les photosensibilisations par les huiles de goudron. (*Le Médecin d'Usine*, novembre-décembre 1941, n° 6, page 458).

Fabre, Delsol, Andant et Barthe. — Enquêtes sur la pathologie des substituts d'huiles de graissage à base anthracénique. Etude clinique, chimique et spectrographique. Conclusions pratiques. (*Archives des Maladies Professionnelles*. Extrait du tome n° 6, 1944-1945, pages 298 et 306).

Feil. — Le bouton d'huile. (*La Presse Médicale*, n° 82, 12 octobre 1932).

— Le bouton d'huile. (*Le Médecin d'Usine*, tome IV, page 44, juillet 1938).

— Dermites occasionnées par les huiles d'anthracène. Notes de médecine pratique. (*Presse Médicale*, n° 44, 27 novembre 1943).

Garnier. — Comédons d'huile, et boutons d'huile du visage par la brillantine. (*Presse Médicale* du 9 mars 1946).

Héros et Florentin. — Recherche rapide des huiles anthracéniques dans les huiles de pétrole. Application aux huiles douées de propriétés photosensibilisatrices. *Travail du Laboratoire Municipal* non édité.

Huguenin. — Les cancers professionnels. (*Archives des Maladies professionnelles*, n° 3-4, année 1941).

Joulia-le-Coulant et l'Epée. — La mélanose de Riehl. Existe-t-il une mélanodermie des hydrocarbures et des goudrons ? (*Archives des Maladies professionnelles*, tome 7, n° 3, année 1946, page 226).

Lenourichel. — Acné professionnelle dûe au goudron de houille. (*Thèse de Bordeaux*, 1901).

Martin (Prof. Etienne). — Une maladie professionnelle dans les Usines de guerre. (*Bulletin des Usines de Guerre*, septembre 1916, n° 22, page 176).

PURDON. — On a hitherto indescribed form of skin disease. (In : *Medical Mirror*, août 1867 et in : *the Lancet*, 21 novembre 1874, page 725).

THIBIERGE. — Pigmentation des régions découvertes chez les ouvriers tourneurs d'obus. (*Annales de dermatologie*, 1919, n° 4, page 171).

— Le bouton d'huile des ouvriers métallurgistes. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*. Séance du 12 mars 1918. *Bulletin Société de Médecine légale*).

ANONYME. — Précautions à prendre dans l'emploi des huiles de remplacement. (*Rubrique Le Médecin à l'Usine. L'Usine*, n° 18 du 6 mai 1943).

— Toxicité des huiles d'anthracène. Prévention. (*Bulletin de l'Association des Industriels de France*).

— Anthracène. Hygiène du Travail. (*B. I. T.*, Genève, 1930).

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE. — Direction des Industries Chimiques. Station d'Essais du Bouchet. Laboratoire d'Hygiène Industrielle. Rapport n° 29, du 15 janvier 1943. Recherche d'un moyen de protection des mains des ouvriers contre les substituts de graissage à base d'huile anthracénique.

MINISTÈRE DU TRAVAIL. — Direction du Travail. 5e Bureau. Circulaire du 29 juillet 1943, concernant « la prévention des accidents dus à l'emploi des huiles anthracéniques ». Circulaire Tr. 69.

PUBLICATION DU COMITÉ FRANÇAIS D'ETUDES. — « Prévention et Sécurité ». Emploi des huiles anthracéniques. (O. 2-835 08.721).

ETUDES TECHNIQUES.

HOLDE. — Huiles et graisses minérales, végétales et animales. Corps dérivés et leurs succédanés. *Librairie Polytechnique*. Edition française, 1929. Charles Béranger, Paris et Liège.

LACAU. — Relations existant entre le cancer et la nature chimique du goudron de houille. *Rapport à la Sté d'Application des Goudrons et Dérivés* (Sté A. G. E. D.). Non édité.

PLASSAT. — Huiles de graissage de remplacement à base d'huile anthracénique. *Conférence faite le 28 septembre 1942 à la Foire Internatio-*

nale de Lyon, éditée par la Commission Générale des Carburants de Remplacement, 27, rue de Constantine.

Renaudie. — Les lubrifiants dérivés des huiles anthracéniques. *Conférence du 4 février* 1944 à la Sté *des Ingénieurs de l'Automobile*. « Industrie Gazière et les Carburants de Remplacement ». Edition Sennac, 3e partie, page 157).

— Les lubrifiants de remplacement athracéniques. (*Journal des Usines à Gaz*, 15 juillet 1944).

Thuillier. — Evolution de l'industrie du gaz en France ces vingt dernières années. (*Journal des Usines à Gaz*, 15 septembre 1941).

II

BIBLIOGRAPHIE GENERALE SUCCINCTE

Bernard. — Les dermatoses professionnelles. (In : *Bruxelles Médical*, n° 26, du 24 avril 1932).

Coutela. — L'œil et les maladies professionnelles. Masson, 1939.

Darier. — Traité de Dermatologie. Masson, éditeur.

Duvoir et Malespine. — Les maladies professionnelles. Collection : Les Textes sanitaires, cahier n °3.

Fabre (Prof.). — Les conditions hygiéniques du Travail. (*Actualités Scientifiques et Industrielles*, n° 985. Hermann, éditeurs).

— Les solvants industriels. (*Actualités Scientifiques et Industrielles*, n° 919. Hermann, éditeur).

Gougerot (Prof.). — Les eczémas professionnels. (*Le Concours Médical*, n° 24 et 25, 11-18 juin 1939).

Leclerc de Pulligny, Boulin et Courtois Suffit. — Traité d'Hygiène Industrielle. Baillière, éditeur, année 1908.

Pollet (Méd. des Hôp., Docteur en droit). — Les Maladies Professionnelles. Leur législation. Maloine, 1935.

Sézary (Prof. Agr.). — Les dermatoses professionnelles. (*Presse Médicale*, n° 75 du 18 septembre 1937).

— Dermatologie. Masson, éditeur.

Simon. — Dermatologie. Clinique et Thérapeutique. Doin et Cie, éditeurs.

Stassen. — Les Maladies Professionnelles.

CHIMIE ET CANCER.

Boisseau. — Les Travaux Récents sur les substances chimiques cancérigènes. (*Presse Médicale* du 18 novembre 1936. (Bibliographie.).

Cacciri. — Premiers résultats de la modification de la porphyrinurie par l'acide nicotinique dans le saturnisme expérimental. (*Fol. Med.*, 26.345, 1940. *Zent. fur gewerb.*, février 1942, page 34).

Carozzi. — Le cancer professionnel. (*Médecine du Travail*, 1934).

Courmont. — Le cancer par le goudron en France. *Chimie et Industrie*, volume XII, 1924.

Genthon. — Position actuelle et prophylaxie du cancer du brai. (*Thèse* de 1940).

Jansion. — Les porphyrines et leur rôle en dermatologie. (*Communication à la Sté Française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, séance du 27 mars 1941).

Kirrmann. — Les porphyrines en chimie, en physiologie et en pathologie. (*Revue Médicale de France*, Clermont-Ferrand, janvier-février 1941. Rédaction : 22, rue Georges Clemenceau à Clermont-Ferrand).

Lebrun. — La Maladie du Brai. (*Thèse* de Paris de 1939. Vigot, éditeur).

Leroux. — La chimie et le Cancer. (*Conférence du 22 novembre* 1935 *au Centre de Perfectionnement Technique. Maison de la Chimie.*

Lespagnol (Prof. A.). — Les industries chimiques dérivées de la houille considérées du point de vue de la toxicologie et de l'hygiène. (*Archives de l'Institut de Médecine Légale et de Médecine Sociale.* Année 1938).

Richter. — Traité et Chimie Organique. Tome II, Paris et Liège. Librairie polytechnique Ch. Béranger.

ROUSSY et GUÉRIN. — Le cancer expérimental provoqué par les composés chimiques organiques. (*La Presse Médicale*, 26-29 mars 1941).

SANNIÉ. — Pouvoir cancérigène et constitution chimique. Centre de Perfectionnement technique. Maison de la Chimie. Pharmacie et produits pharmaceutiques. Paris, n° 5, mai 1943. (*Presse Documentaire*, n° 7, juillet 1940).

— Substances chimiques cancérigènes. Chimie et Industrie, août 1936.

THOMAS. — Une contribution à l'étude des porphyrines en biologie et en pathologie. (*Bulletin de la Sté de Chimie Biologique*, tome XX, avril 1938, n° 4, mai 1938, n° 5, juillet-août 1938, n° 7).

VELLUZ. — Constitution et activité des carbures synthétiques agents de cancérisation expérimentale. Conférence du 6 décembre 1933. (*Journal de Pharmacie et Chimie*, 16 janvier 1934. Doin, éditeur. Bibliographie.).

TABLE DES MATIERES

PAGES

INTRODUCTION 13

CHAPITRE I. — POSITION CHIMIQUE DES HUILES D'ANTHRACENE.. 15

Classification de la Section Pétrole de l'Office Central de Répartition des Produits Industriels 25

CHAPITRE II. — PATHOLOGIE DES HUILES D'ANTHRACENE 29

Boutons d'huile 30

Lésions superficielles caustiques 37

Dermites avec photosensibilisation 39

Mélanodermies. 42

Cancer 47

CHAPITRE III. — ENQUETES INDUSTRIELLES 50

Comment mener l'enquête 52

Analyse des huiles 55

Quels sont les corps à considérer comme nocifs 62

Synthèse. 84

CHAPITRE IV. — EXPERIMENTATION SUR L'ANIMAL 87

ANALYSE PHOTOCHIMIQUE DES HUILES D'ANTHRACENE .. 91

Méthode spectrographique 91

Adsorption chromatographique 101

CHAPITRE V. — PATHOGENIE 107

Pathogénie du bouton d'huile 109

Pathogénie des dermatoses d'irritation 112

Pathogénie des dermatoses avec photosensibilisation 113

Pathogénie du cancer. 115

CHAPITRE VI. — EPURATION DES HUILES D'ANTHRACENE 119

CHAPITRE VII. — PREVENTION MEDICALE ET PROPHYLAXIE INDUSTRIELLE 121

PAGES

MESURES INDIVIDUELLES 122
Visite d'embauche et surveillance médicale des Travailleurs 122
Précautions individuelles en cours de travail 122
Moyens de protection de la peau 123
Soins corporels 126
Hygiène vestimentaire 128
Eviter toute exposition prolongée aux Rayons solaires 128
MESURES TECHNIQUES 129
Amendement des huiles. 129
Equipement des machines et des ateliers 129

CHAPITRE VIII. — TRAITEMENT 133
Traitement des boutons d'huile 133
Traitement des lésions superficielles caustiques 135
Traitement des irritations oculaires 136
Traitement des dermites avec photosensibilisation 137
Traitement des mélanodermies 138

CHAPITRE IX. — LEGISLATION 139

CONCLUSION. 143

BIBLIOGRAPHIE. 147

IMPRIMERIE R. FOULON
29, Rue Deparcieux, 29
P A R I S